THESIS MUNICH 1965

Die Verletzungen im Bereich des Unter- und Oberarmes, die sich in Oberbayern in landwirtschaftlichen Betrieben in den Jahren 1950 - 1959 ereigneten.

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

DIETRICH HÖFER

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154016_0024

Dissertationsdruck Franz Frank, München 23,
Werneckstraße 27, Tel. 34 36 51

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Prof. Dr.Dr.h.c. R. Zenker

Die Verletzungen im Bereich des Unter- und Oberarmes, die sich in Oberbayern in landwirtschaftlichen Betrieben in den Jahren 1950 - 59 ereigneten.

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Dietrich Höfer
aus
Aschaffenburg

München 1965

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter:	Priv. Doz. Dr. Dr. S. Karnbaum
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. R. Zenker
Dekan:	Prof. Dr. O. Hug

Tag der mündlichen Prüfung: 22.6.65

Meiner Mutter

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	4
Die typischen Radiusfrakturen	6
Die Unterarmschaftfrakturen	16
die isolierte Radiusschaftfraktur	20
die isolierte Ulnafraktur	26
die Frakturen beider Unterarmknochen	28
Die Verletzungen des Ellenbogengelenkes	36
die Radiusköpfchenfraktur	36,39
die Ellenbogenluxation	37,39
die Frakturen des Ellenbogengelenkes	37,39
die Olecranonfraktur	38,39
Die supracondylären Oberarmfrakturen	47
Die Schaftfrakturen am Oberarm	53
Die Oberarmkopffrakturen	59
Frakturen des chirurgischen Halses	62
Frakturen des anatomischen Halses	62
Frakturen der Tubercula	62
Die Schulterverrenkungen	68
Die Kontusionen und Distorsionen im Ellenbogen- und Schultergelenksbereich	73
Die Weichteilverletzungen	78
Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	83
Schrifttumsverzeichnis	92

EINLEITUNG

Statistik ist überall dort anwendbar, wo Massenerscheinungen quantifiziert weden können (31). Damit dehnt sich der Anwendungsbereich auf fast alle Gebiete der Wissenschaft aus und es ist nicht verwunderlich, daß für die Verwendung statistischer Methoden auch weite Bereiche der Medizin in Frage kommen. Die statistische Erfassung reicht von der richtigen Formulierung der Fragestellung über die rationale Gewinnung des statistischen Ausgangsmaterials und die Konzentration vieler Tausender von Einzeldaten bis zur Analyse der Ergebnisse (31).

Um diese Daten zu gewinnen, muß eine wesentliche Seite der Arbeit das Auszählen und Messen von bestimmten Eigenschaften einer genau festgelegten, eindeutig begrenzten Grundgesamtheit sein. Die Merkmale des einzelnen Elementes interessieren dabei nur im Vergleich mit der Masse. Für uns ist diese Masse Patienten, die sich in den Jahren 1950 - 59 in einem landwirtschaftlichen Betrieb in Oberbayern Verletzungen an der oberen Extremität zuzogen und bei denen infolge dieser Verletzungen zeitlich begrenzte oder dauernde Erwerbsminderung (EM) vorlag. Eine weitere Einengung der Grundgesamtheit ist durch die Bestimmungen der gewerblichen Unfallversicherung gegeben, die in unserem Fall die landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft ist. Es sind nur Personen erfaßt, für die der Versicherungsfall gegeben war. Ein Versicherungsfall liegt nämlich erst dann vor, wenn der Verletzte dem Kreis der versicherten Personen angehört, ein Unfallereignis vorliegt, das bei einer nach dem Gesetz versicherten Tätigkeit eingetreten ist und wenn dieser Unfall das Leiden im Rechtssinne verursacht hat (36).

Erhebliche Schwierigkeiten und Fehlermöglichkeiten

können bei der Gewinnung des Ausgangsmaterials und bei der Analyse auftreten. Für uns war das Urmaterial in Form von Unfallgutachten der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft gegeben, es lag also sekundärstatistisches Material vor. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht dieses Material auszuwerten. Als Beispiel für Fehlermöglichkeiten in diesem Zusammenhang sei nur die Beurteilung der Schultergelenksbeweglichkeit genannt. Verschiedene Gutachter gingen von der Beweglichkeit des Oberarms im Schultergelenk bei fixiertem Schulterblatt, andere bei freiem Schultergürtel aus. Ja es gab sogar Angaben, die sich auf eine Ante-version und Abduktion von 180° bezogen. Besonders schlecht zu verwerten waren aber Angaben, bei denen der Bezugspunkt überhaupt fehlte. Hierbei ist die Herausarbeitung von Massenphänomenen sicher mit Fehlern verbunden.

Fehlerhafte Analysen sind dann möglich,wenn an Hand weniger Zahlen Schlußfolgerungen gezogen werden.

Ein wesentlicher Teil ist die Aufbereitung, durch die das statistische Material zu Tabellen konzentriert wird. Die Darstellung der Häufigkeitsverteilung erfolgt in Tabellen und graphischen Bildern. Die allgemeine Situation bei der Aufbereitung ist dadurch gekennzeichnet, daß von jedem Element p (Patienten) Merkmale a,b,c ... (Alter, Geschlecht, Bewegungseinschränkungen ...) erfaßt sind, von denen jedes verschiedene Ausprägungen qualitativer oder quantitativer Art haben kann.

Es gibt Funktionseinschränkungen und Veränderungen, deren Zusammenhang mit dem Unfall nicht von vornherein feststeht. Es treten also auch bei den einzelnen Elementen Fehlermöglichkeiten auf. Deshalb müssen hier genaue Bestimmungen bestehen, die die Fehlermöglichkeit so klein wie möglich halten. Der ursächliche Zusammenhang zwischen einer körperlichen Schädigung und einem Unfallereignis muß sich auf die positive Feststellung zumindest der Wahrscheinlichkeit stützen (VwGH, Slg. NF. Nr. 1452, (30)). Die Anerkennung der Arthrosis deformans als Unfallfoge ist z.B. nur möglich, wenn 1) die für die Arthrosis verantwortliche Knorpelschädigung eindeutige Unfallfolge ist, 2) durch den Unfall Störungen der Gelenkmechanik entstanden sind, 3) durch die Fehlstellung veränderte statische Verhältnisse geschaffen wurden (11).

DIE TYPISCHEN RADIUSFRAKTUREN

Das Skelett des Unterarms besteht aus zwei Knochen, Ulna und Radius, welche an ihrem proximalen und distalen Ende drehbar miteinander verbunden sind. Die Umwendbewegung der Speichen-Ellenverbindungen gelingt gewöhnlich bis 135°, wobei Pro - und Supination zu gleichen Teilen beteiligt sind . Das distale Ende der Speiche ist gelenkig mit der proximalen Reihe der Handwurzelknochen verbunden. Das Ellenköpfchen reicht nicht ganz zur Handwurzel hinab. Statt seiner tritt der faserknorpelige Discus articularis mit der Handwurzel in gelenkige Verbindung . Zum Handgelenk gehört als zweites Gelenk die gelenkige Verbindung der distalen mit der proximalen Reihe der Handwurzelknochen. Beide Gelenkkörper, das proximale und distale Handgelenk, erlauben zusammen die Handgelenksbeweglichkeit, sodaß Volarbeugen um insgesamt 85° und Dorsalbeugen ebenfalls um insgesamt 85° möglich ist. Das proximale Handgelenk ist ein Eigelenk mit quergestellter Achse. Es sind Ulnar - und Radialabduktion der Hand möglich. Aus der Mittelstellung sind je 27° Bewegungsumfang möglich (34).

Die typische Radiusfraktur (= Fractura Collesi) am distalen Ende ist bei weitem der häufigste Knochenbruch und an der oberen Extremität der wichtigste (57). Zu dieser Fraktur kommt es gewöhnlich durch Sturz auf die dorsal flektierte Hand. Da die Konstruktionsachse des Arms vom Caput humeri über Capitulum humeri und Capitulum radii in den Processuns styloides ulnae ausläuft, beansprucht ein Sturz auf die ausgestreckte Hand die Speichenepiphyse im Sinne einer radialen Verschiebung (34). Damit erklärt sich beim klassischen Speichenbruch die typische Verlagerung des distalen Fragmentes radialwärts (Bajonettstellung). Eine besondere Bedeutung kommt der Membrana interossea zu, die Speiche und Elle in Form platter, sehniger Bindegewebszüge miteinander verbindet. Der Druck der Körpermasse wird im Ellenbogengelenk auf Ulna und Radius übertragen und durch die Membrana interossea allein auf den Radius. Da die Elle um 10 - 12 mm kürzer ist und nur durch den Discus articularis mit dem Handgelenk verbunden ist, trifft der Gegendruck der Unterlage ausschließ-

lich das distale Speichenende. Die Abstützung erfolgt auf der radialen proximalen Handwurzelreihe.

Beim Jugendlichen führt der Sturz zu einer Einstauchung des Radius, ohne daß es zu richtigen Frakturen kommt. Beim alternden Menschen kommt es in den meisten Fällen zu Frakturen mit dorsaler oder radialer Dislokation, und oft erheblicher Zusammenstauchung und Verkürzung. In relativ wenigen Fällen kommen Gelenksbeteiligungen, von der einfachen Gelenkfissur ohne Impression bis zur schweren Gelenksimpressionsfraktur, vor. Eine besondere Form der Gelenksbeteiligung stellt die Dehiszens des distalen Radioulnargelenkes dar, zu der es bei erheblichen Bandzerreißungen kommt. In jedem 6. Fall soll es zu einer Lockerung im distalen Radioulnargelenk kommen (35) In einem sehr grossen Prozentsatz der Fälle ist der Griffelfortsatz der Elle bei der echten typischen Radiusfraktur abgerissen und nach medial und distal disloziert. Im allgemeinen sind Nebenverletzungen selten.

Die Therapie der typischen Radiusfraktur hat viele Wandlungen durchgemacht. Böhler vor allem ist für eine Gipsschienenbehandlung eingetreten. Die Ruhigstellung im Gipsverband, in Form der dorsalen Gipsschiene, hat sich allgemein durchgesetzt. Allgemein wird aber darauf hingewiesen, daß ein späteres Abrutschen, selbst nach exaktester Modellierung des Gipses, nicht sicher zu vermeiden ist, da immer noch Supination wie Pronation gelingt, entscheidende Faktoren für die erneute Dislokation.Für schwer dislozierte Brüche hält deshalb V. Struppler (57) die Miteinbeziehung des Ellenbogengelenkes in den Gipsverband für unerläßlich. Es empfiehlt sich allwöchentliche Röntgenkontrolle und eine Ruhigstellung für 4 - 5 Wochen.

Exakte Reposition ist wichtig. Bei neuerlicher Dislokation der Fragmente erreicht sie nur selten das Ausmaß der ursprünglichen Dislokation. Bei nicht oder schlecht reponierten Frakturen trittsehr oft zusätzliche Verschlechterung ein, die die primäre Dislokation noch übertrifft (49). Schlechte Reposition führt zu schlechtem Heilverlauf mit schlechten Ergebnissen. Die Reposition gelingt unter Lokalanästhesie oder Vollnarkose bei rechtwinkelig gebeugtem Ellenbogen und Fixation des Oberarms und starkem Zug am Daumen und den 4 geraden Fingern gewöhnlich leicht (57).

Großen Wert legt H. Schwetlick (51) auf eine ausgiebige aktive Übungsbehandlung sofort nach Festwerden des gespaltenen Unterarmgipses. Eine der Ursachen für dystrophische Störungen sieht er in der unterbliebenen oder unzureichenden Übungsbehandlung.

Die Berücksichtigung der Funktion steht im Vordergrund der Bemühungen.

STATISTISCHE AUSWERTUNG VON 184 TYPISCHEN RADIUSFRAKTUREN

Unter 166 Personen, die typische Radiusfrakturen hatten, waren 18, bei denen beide Radien betroffen waren. Ebenfalls in 18 Fällen waren außer Radiusfrakturen weitere Verletzungen vorhanden, die sich auf die Erwerbsminderung mit auswirkten. Diese 18 Fälle werden gesondert betrachtet.

Die Frakturen ereigneten sich bei 166 Betriebsunfällen
und 18 Wegeunfällen

Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von der Jahreszeit:

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anzahl der Fälle	13	18	14	6	7	10	18	23	19	15	9	14

Tab.1. Die Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten.

Aus Tab.1 ist ein deutliches Maximum im August ersichtlich. Der August ist der Erntemonat und Hauptarbeitsmonat in der Landwirtschaft. Die große Unfallhäufigkeit in den Sommermonaten dürfte arbeitsbedingt, die in den Wintermonaten wetterbedingt sein.

Seitenverteilung: rechte Seite: 77
linke Seite :107

Geschlechtsverteilung: Anzahl der Männer: 46
Anzahl der Frauen:120

Verteilung der Frakturen auf das Alter:

Alter	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F.Männer	1	1	4	7	16	13	4	
Anz.d.F.Frauen		2	3	10	44	54	8	

Tab.2.Die Verteilung der Unfälle nach Alter und Geschlecht.

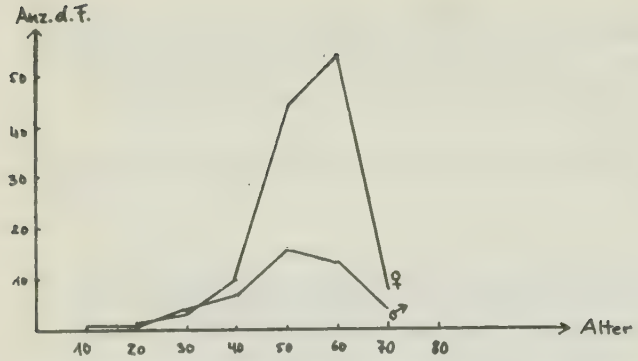

Abb.1.Darstellung der Werte von Tab.2. Die Verteilung der Unfälle nach Alter und Geschlecht. 166 Fälle.

Abb.1 zeigt, daß bis zum 40. Lebensjahr Frauen und Männer in annähernd gleicher Weise betroffen sind , daß aber Frauen jenseits des 40. Lebensjahres von derartigen Brüchen in auffallender Weise häufiger betroffen werden. Demgegenüber zeigen Männer jenseits des 40. Lebensjahres nur eine relativ geringe Zunahme typischer Radiusfrakturen.

Die Behandlung

Von 148 typ. Radiusfrakturen wurden 42 stationär und 106 ambulant behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 28 Tage. In 18 Fällen wurde die ambulante Behandlung in Krankenhäusern durchgeführt, in 82 Fällen von praktischen-und Fachärzten (10 Fälle). 6 mal übernahm die Behandlung ein Beinheilkundiger.
In 73 von 148 Fällen wurde reponiert. Die Gipsschienenbehandlung wurde allgemein durchgeführt. Der Gips wurde in der Regel nach 4-6 Wochen entfernt und eine medico - mechanische Nachbehandlung angeschlossen (MMB). In 2 Fällen wurde der Gips 12 Wochen belassen. (20 % EM)

Der Begutachtungszeitraum:

Es wird festgestellt, welche Zeit verging bis eine Besserung der Unfallfolgen nicht mehr zu erwarten war und deshalb die Dauerrente festgesetzt wurde.

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	32	54	32	21	5	4

Tab.3. Der gesamte Begutachungszeitraum

Um ein einheitliches Maß für die Höhe der während des Begutachtungszeitraums festgestellten EM zu bekommen, wird der

gesamte Begutachtungszeitraum mit seiner wechselnden EM auf einen Zeitraum in Monaten umgerechnet, während dem 100 % EM vorlag.

Monate	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	2	1	13	21	11	28	26	12	14	6	6	2	2
	13	14	15	16	17	18							
	3	0	1	0	1	2							

Tab. 4. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate, während denen 100 % EM vorlag. 82 % der Fälle sind während 2 - 8 Monaten vollständig erwerbsunfähig.

Aus den Ergebnissen der Tab. 4 ergibt sich, daß der Heilungsverlauf der einzelnen Fälle nicht gleichartig ist.

Der Dauerschaden:

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40
Anz.d.F.	11	11	98	23	5

Tab.5. Der Dauerschaden. 148 Fälle.

Das Trauma typ. Radiusfraktur verursacht also in der Regel eine Dauererwerbsminderung von 20 %. Da etwa 2/3 Frauen beteiligt waren und 5/6 von ihnen im Alter von 50 - 69 Jahren waren, liegt die zu erwartende EM bei ihnen bei 20 %.

Der Dauerschaden nach stationärer und ambulanter Behandlung.

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40
Anz.d.F. stat.	5(12)	3(7)	20(48)	11(26)	3(7)
Anz.d.F. amb.	6(5)	8(7)	78(76)	12(11)	2(1)

Tab. 6. Der Dauerschaden nach stat. und amb. Behandlung. In Klammern Werte in %.

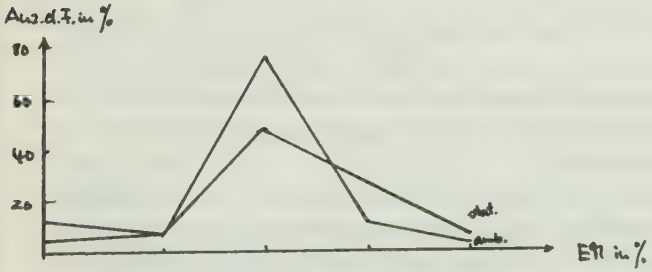

Abb.2. Vergleich der Ergebnisse in % EM nach stat. und amb. Behandlung.

Der prozentual höhere Anteil an Dauerschäden von 30 und 40 % bei stationärer Behandlung dürfte an dem Patientenkreis lie-

gen, der einer stationären Aufnahme bedarf. Schlechter Allgemeinzustand, schwereres Trauma und damit schlechtere Heilungsaussichten dürften der Grund sein. Bei 2 Patienten mit 30 % Dauerschaden lagen komplizierte Frakturen vor. Bei 7 Trümmerbrüchen mit Gelenksbeteiligung war nach stationärer Behandlung in allen Fällen das Ergebnis eine 20 % ige EM. Der prozentual hö here Anteil an Patienten ohne Dauerschaden dürfte an der besser gewährleisteten Ruhigstellung liegen. Da die Behandlungsmethode die gleiche war, ist es sehr unergiebig das Ergebnis davon abhängig zu machen. Es lassen sich eben in einem gewissen Prozentsatz der Fälle trotz exakter Reposition und genügend langer Ruhigstellung Sudeck'sche Atrophie und Teilversteifungen der Gelenke mit Muskelverschmächtigungen nicht vermeiden. Ebenfalls ist, besonders bei älteren Patienten, die posttraumatische Arthrosis deformans nicht mit Sicherheit auszuschließen. Solche Funktionsstörungen beeinflussen die EM natürlich. In 18 Fällen war eine Arthrosis deformans, in 16 Fällen eine Sudeck'sche Atrophie, in 7 Fällen Knochen-veränderungen (Entkalkungen, Osteoporosen) angegeben.

Die Beweglichkeit im Handgelenk nach typ. Radiusfrakturen.

Geht die Beweglichkeit in den Handgelenken verloren, so ist die günstigste Stellung in der Versteifung eintreten kann, die Mittelstellung, Der Faustschluß ist in dieser Stellung nicht eingeschränkt. Größere Bedeutung kommt der Handgelenksbeweglichkeit allerdings nur in wenigen Berufen zu. Bei der Auswertung ergab sich, daß Dorsal- und Volarflexion in den allermeisten Fällen zu etwa gleichen Teilen eingeschränkt waren. Auffallend war, daß in allen Fällen die Handgelenksbeweglichkeit angegeben war. Es wird also übereinstimmend der Handgelenksbeweg-lichkeit eine größere Bedeutung beigemessen.

Zur übersichtlichen Darstellung wurde in der folgenden Aufstellung nicht die Bewegungseinschränkung, sondern die Bewegungsmöglichkeit im Handgelenk erfaßt. Das erscheint berechtigt, da Dorsal - und Volarflexion zu gleichen Teilen eingeschränkt waren. Durch diese Art der Darstellung entsteht auch kein Fehler durch die vielen Fälle, bei denen die die Beweglichkeit der anderen Seite nicht angegeben war,

und damit nicht die wirkliche Einschränkung. Pro- und Supination, Ulnar- und Radialabduktion sind nicht berücksichtigt.

Bewegungsmöglichkeit im Handgelenk in Grad nach dorsal und volar zusammen:

Grad	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Anz.d.F.	1	1	0	3	2	6	11	15	23	18
	100	110	120	130	140	150	160			
	21	16	15	12	11	2	1			

Tab. 7Die Handgelenksbeweglichkeit. 158 Fälle.

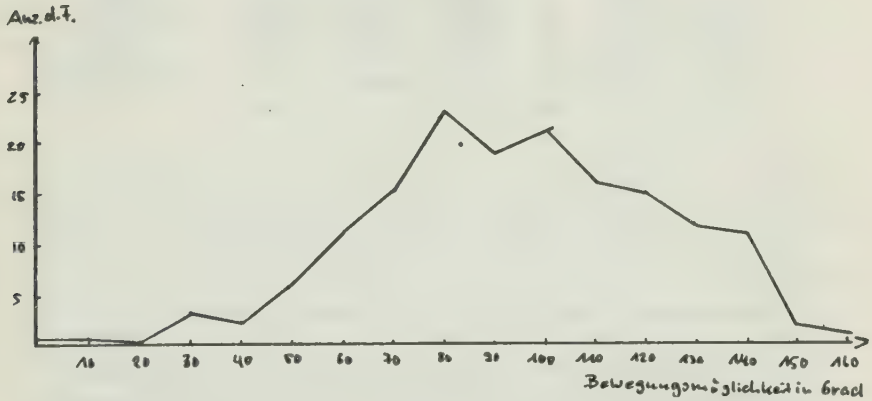

Abb.3. Die Werte der Tab. 7. Die Verteilung der Bewegungseinschränkung nach typischen Radiusfrakturen - annähernd eine Normalverteilung - mit einem Maximum bei 80 - 100° Bewegungsmöglichkeit. 26 Fälle, bei denen Angaben über die Handgelenksbeweglichkeit fehlten, sind nicht berücksichtigt.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten.

In dieser Zusammenstellung sind diejenigen Funktionsstörungen und Veränderungen erfaßt, die in den Gutachten als Unfallfolgen anerkannnt wurden und auf Grund deren die EM festgesetzt wurde.

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung, % = Anzahl der Fälle in Prozent, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung.

1) = dBM Handgelenk dors/vol., 2) = dBE Pronation, 3) = dBE Supination, 4) = dBE Ulnar- und Radialabduktion, 5) = Faustschluß, Fingerkuppenkohlhandabstand (FKHA) in cm, 6) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 7) = Subjektive Beschwerden, 8) = Grobe Kraft, 9) = Dislokation, 10) = Sudeck

11) = Osteoporose, 12) = Arthrosis deformans, 13) = Pseudarthrose, 14) = Nervenschäden, 15) = Sensibilitätsausfälle

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	11	129°	100	98	97°	100	23	100°	100	5	54°	100
2)	3	1/4	27	21	1/3	21	10	1/2	43	3	1/2	60
3)	3	1/4	27	21	1/3	21	10	1/2	43	3	1/2	60
4)	3	2/5	27	35	1/3	35	13	1/2	56	4	3/4	80
5)				19	1,6	19	10	3,0	43	2	5,0	40
6)	2	0,75	18	38	1,4	38	6	1,6	26	3	2,0	60
7)	5		46	22		22	2		9			
8)	2		18	29		29	4		17	1		20
9)	4		36	26		26	8		35	3		60
10)	2		18	7		7	5		21			
11)	1		9	3		3				3		60
12)				9		9	7		30	2		40
13)	1		9	1		1						
14)							1		5			
15)				6		6						
			335			337			428			580

Tab. 8. Vergleichende Darstellung der Funktionsstörungen und Veränderungen die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten. Die Summe der unter "%" angeführten Zahlen ergibt die Anzahl der Faktoren die zu der jeweiligen EM führten. Das ergibt: 3,35, 3,37, 4,28 5,8 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40 % igen EM. Ein genaues Bild ergibt sich erst bei Berücksichtigung der unter "E" angegebenen Werte.

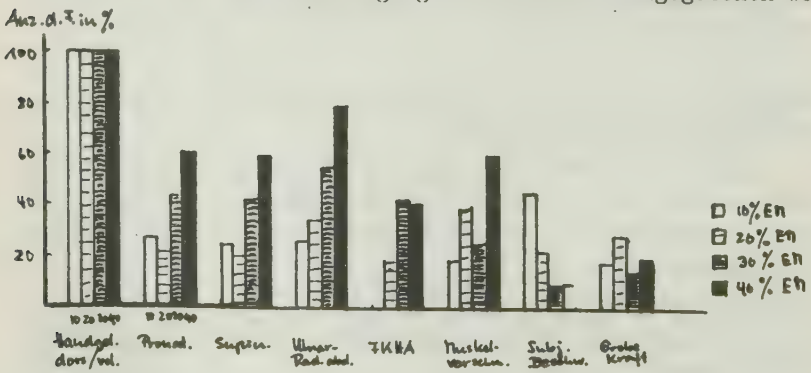

Abb.4. Die Werte der Tab.8. unter "%".

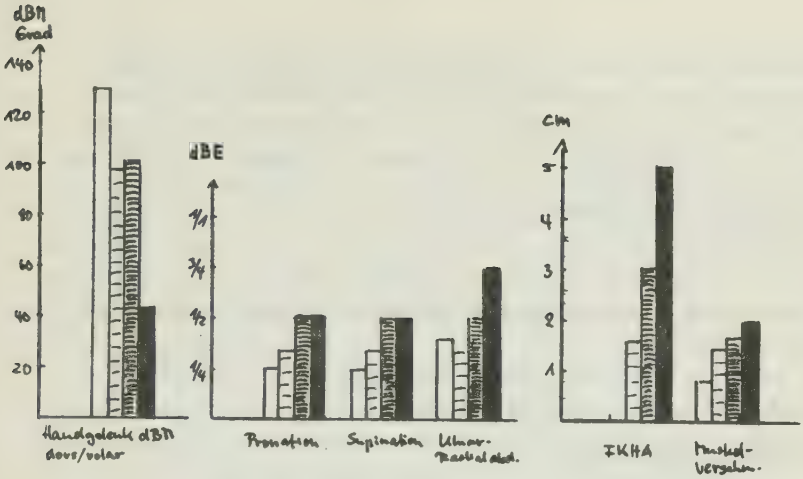

Abb.5. Die Werte der Tab. 8 unter "E".

In Abb.4. wird die erwartete, mit der EM ansteigende, prozentuale Beteiligung der einzelnen Faktoren deutlich. Die einzige Ausnahme machen die subjektiven Beschwerden. Man muß dabei in Erwägung ziehen, daß vielleicht in den Gutachten darauf nicht mehr soviel Wert gelegt wurde, wenn die übrigen Veränderungen bereits die EM rechtfertigten.
In Abb. 5. wird die erwartete, mit der EM ansteigende Wertigkeit der meßbaren Größen deutlich. Ähnliche Verhältnisse dürften auch bei den nicht meßbaren Veränderungen vorliegen.

Der Abriß des Processus styloides bei typ. Radiusfrakturen.

Bei den 184 typ. Radiusfrakturen war in 78 Fällen der Proc. styloides abgerissen. Das sind 42,4 %. Nach Lanz - Wachsmuth sollen es sogar 70 - 80% sein. In 6 Fällen heilte der Proc. styloides nur pseudarthrotisch.

Nervenschäden und Sensibilitätsausfälle

In einem Fall kam es durch Ausfall des N. ulnaris zur Krallenhand. (30%EM)
In 6 Fällen traten Par - und Hypästhesien am Handrücken und den Fingern auf.

Dislokation und Alter

Von 184 typischen Radiusfrakturen, verteilt auf 166 Personen, war in 51 Fällen eine Dislokation des distalen Bruchstückes angegeben. 38 Fälle waren typische Bajonettfrakturen.

In 6 Fällen lag Verschiebung des distalen Fragmentes nach radial und dorsal vor. Bei 4 Fällen reine Dorsalverschiebung. 2 mal waren die distalen Bruchstücke nach ulnar und einmal nach volar verschoben. Beteiligt waren 45 Frauen und 6 Männer.

Altersverteilung Frauen:

Alter	30	40	50	60	70
Anz.d.F.		3	15	22	5

Der prozentuale Anteil an Dislokationen in den einzelnen Altersstufen.

Alter	40	50	60	70
Anz.d.F. in %	30	34	41	62

Altersverteilung Männer:

Alter	50	60
Anz.d.F.	3	3

Von 120 Frauen hatten 45 Frakturen mit Dislokation. Das sind 34 %. Von 46 Männern hatten 6 Frakturen mit Dislokation. Das sind 13 %. Weiter fällt auf, daß mit fortschreitendem Alter bei Frauen die Dislokation stetig zunahm. Gleichzeitig darf man annehmen, daß das Trauma, das zur typ. Radiusfraktur führte, mit zunehmendem Alter geringer wurde. Es liegt also eine zunehmende Neigung zu Frakturen mit Dislokation vor, und damit eine Änderung der Knochenfestigkeit. In diesem Zusammenhang ist interessant, daß die 7 Fälle von Osteoporose Frauen im Alter von 57 - 64 Jahren betrafen.

Die kombinierten Verletzungen.

Bei 18 Fällen waren außer typ. Radiusfrakturen noch weitere Verletzungen vorhanden.
In 4 Fällen Schädelbasisbrüche, in 9 weiteren Fällen Commotio oder Contusio cerebri. In 3 Fällen Frakturen an der oberen Extremität. In 4 Fällen Frakturen an der unteren Extremitä t. Beteiligt waren 11 Männerund 7 Frauen.

Altersverteilung.

Alter	30	40	50	60	70
Anz.d.F. Männer	2	3	3	3	
Anz.d.F. Frauen		1	4	2	

Bei den schwereren Unfällen zeigt sich ein Überwiegen der Beteiligung der Männer.

DIE UNTERARMSCHAFTFRAKTUREN

Die verschiedenen Aufgaben von Elle und Speiche bedingen ihre Form. Die Elle, auf die der Hauptdruck vom Oberarm übertragen wird, ist dementsprechend an ihrem proximalen Ende verstärkt. Die Speiche, die den Gegendruck von der Hand aufnimmt, ist am distalen Ende wesentlich stabiler. Die Drucküberträgung von der Ulnaauf den Radius vermittelt die Membrana interossea.

Speiche und Elle sind trotz ihrer relativ schlanken Form stabil gebaut. Ihre Festigkeit verdanken sie einer dicken Compacta, die die Markhöhlen stark einengt. Überzogen sind Elle und Speiche von einer dünnen, festen Knochenhaut.

Brüche der Unterarmknochen sind verhältnismäßig häufige Verletzungen. Als Ursachen kommen unmittelbare Gewalteinwirkung (Parierbruch der Elle) oder aber gewöhnlich Sturz auf den nach vorn gestreckten Arm in Frage. Durch die ungleichmäßige Belastung von Elle und Speiche bei Druck und Gegendruck ergeben sich besonders für das distale Speichenende leicht Überbeanspruchungen, die zum Bruch des Knochens am distalen Ende führen (34).

Beim Jugendlichen ist die Dislokation gering. Der Periostschlauch verhindert das Auseinanderweichen der Fragmente. Dadurch kommt es lediglich zu einer Abwinkelung der Fragmente im Frakturbereich. Der Bruch bei alten Menschen kann zu Schräg-, Quer- und Stückbrüchen führen. Auch beim Erwachsen hält der Periostschlauch die Bruchenden bei Querbrüchen manchmal zusammen. Die Schrägfrakturen gleiten aneinander vorbei und führen zu Verkürzungen.(57)

Durch den Muskelzug der Pronatoren und Supinatoren entstehen bei Bruch von Radius und Ulna entgegengesetzte Stellungen der proximalen und distalen Fragmente. Liegt die Fraktur des Unterarms proximal des Ansatzes des M.pronator teres, so ziehen M. biceps brachii und M. supinator das proximale in volle Supination. Der distale Teil ist proniert. Liegt der Bruch distal des Ansatzes des M. pronator teres, steht das proximale Ende durch die gleichzeitige Wirkung von Pronator und Supinatoren in Mittelstellung, das distale Ende wird durch den M. pronator quadratus proniert.

Daraus ergeben sich für die Einrichtung Konsequenzen. Beim Einrichten der Unterarmbrüche muß darauf geachtet werden, den Zwischenknochenraum frei von knöchernen Verwachsungen zu halten (Brückencallus). Nur wenn Speiche und Elle nicht miteinander knöchern fixiert sind, bleiben Pro- und Supination erhalten. Ruhigstellung in Pronation, bei der die beiden Knochen überkreuzt und damit einander am nächsten sind, muß daher vermieden werden. Die Supinationsstellung, in der die beiden Knochen am weitesten von einander entfernt sind, ist daher für die Ruhigstellung am günstigsten. Diese Stellung kommt für die Ruhigstellung von Brüchen in Frage, die proximal zum Ansatz des M. pronator teres liegen. Für alle anderen distal gelegenen Frakturen muß die Ruhigstellung in Mittelstellung erfolgen (34).

Ähnliche Verhältnisse liegen bei der isolierten Radiusfraktur vor. Liegt der Bruch im Schaftbereich, so kommt es gewöhnlich durch den Muskelzug zu stärkerer Dislokation, da der Radius drehbar um die Elle beweglich ist. Ist der Radius im oberen Drittel frakturiert, wird sein distales Fragment proniert, sein proximales Ende supiniert. Einrichtung erfolgt in Supination. Liegt die Fraktur in der Mitte oder im distalen Drittel, bleibt das proximale Ende in Mittelstellung und das distale Fragment ist proniert. Die Einrichtung erfolgt dann in Mittelstellung.

An Verletzungen der benachbarten Gelenke muß man bei isolierten Brüchen denken, wenn eine stärkere Dislokation vorliegt. Wenn erhebliche Verkürzung vorliegt, muß entweder das distale oder proximale Radioulnargelenk verletzt sein. Beim isolierten Bruch der Ulna kann es zu einer Zerreißung des Ligamentum annulare radii kommen, wodurch es zur Luxation des Radiusköpfchens meist nach volar (Extensiontyp der Monteggiafraktur) in seltenen Fällen nach dorsal (Flexionstyp der Monteggiafraktur) kommt. Die Reposition gelingt verhältnismäßig leicht durch Längszug an der Hand bei gebeugtem Oberarm und Druck auf das Radiusköpfchen. Reluxation des Speichenköpfchens läßt sich vermeiden, sofern an der Ulna durch innere Fixation oder Ruhigstellung im Thorasgipsverband keine erneute Dislokation der Ulna entsteht (57). Zur Fixation kommt eine Seidenfadenschling, die um das Kollum des Radiusköpfchens und um die Elle herumgeführt

wird (Walter Müller), Ersatz des Ligamenteum annulare radii durch gestielte Lappen aus dem sehnigen Anteil des lateralen Tricepsbezirkes (Hohmann) oder aus der vorderen Kapselwand (Nissen) in Frage.

Grundsätzlich sollte bei geschlossenen Unterarmbrüchen und isolierten Brüchen von Radius und Ulna die konservative Reposition und Retention versucht werden. Die Reposition erfolgt durch Zug an der Hand und Gegenzug am Oberarm bei Beugung im Ellenbogengelenk. Die konservative Frakturbehandlung ist bei all den Fällen Methode der Wahl, bei denen eine exakte Reposition erreicht und aufrechterhalten werden kann. Die knöcherne Heilung der Unterarmknochen erfolgt auffallend langsam, sodaß eine Fixation über die Zeit von 4 - 5 Monaten häufig notwendig wird (55). Erreicht man das Ziel mit der konservativen Behandlung nicht, kommt die operative Frakturbehandlung mit den Methoden der inneren Fixation zu ihrem Recht.

Eine der Möglichkeiten ist der Distraktionsgips nach Böhler (7). Nach erfolgter Reposition wird bei noch fortwirkendem Zug durch Radius und Ulna ein querer Bohrdraht etwa 1 cm proximal und parallel zur Gelenkfläche gelegt. Ein zweiter Bohrdraht durch die Ulna nahe dem Ellenbogengelenk. Beide Drähte werden in den nachfolgenden Gipsverband eingegipst. Eine weitere Möglichkeit bei unstabilen Brüchen die Fragmente nach der Reposition in ihrer Stellung zu erhalten, ist die zentrale Schienung mit Kirschnerdrähten (59,1). Nach Eröffnung der Markhöhle wird der Kirschnerdraht unter Röntgenkontrolle, bei der Speiche von distal, bei der Elle von distal oder proximal, in die Markhöhle eingeführt. Diese Osteosynthese ist nicht stabil und erfordert die zusätzliche Ruhigstellung mit einem Oberarmgipsverband. Die Konsolidierungszeit beträgt 8 - 10 Wochen. Der Vorteil dieser Methode ist der technisch leichte Eingriff. Die stabile Osteosynthese mit der Marknagelung, wie sie Küntscher angibt, hat den Vorteil der besseren Fixation (51, 33). Es gibt verschiedene Modifikationen der Marknagelung. Zur Anwendung kommt ein schraubenförmiger Stift aus nichtrostendem Stahl mit 2 - 4 Spindeln (32). In der spiraligen Form wird der Vorteil gesehen, daß es nicht zur Nagelwanderung und Nagelfraktur kommt. Anschließend ist zirkulärer Gipsverband notwendig. Bei Fraktur eines Knochens

muß für 3 - 4 Wochen, bei Fraktur beider Knochen für 6 - 7 Wochen ruhiggestellt werden. Um die Drehstabilität zu verbessern, wurde von P. Sage (46) ein Nagel mit dreieckigem Querschnitt entwickelt. Zusätzliche Fixation im langen Armgips ist notwendig. Entfernung der Marknägel erfolgt nach Bildung eines periostalen Callus. Ebenfalls um eine Drehung der Fragmente gegeneinander zu verhindern, benützt W. Schneider (49) für die Osteosynthese einen gerillten Nagel mit gewindeartiger Spitze. Auch hier ist bei nicht vollständiger Fixierung ein Gipsverband erforderlich. Die Methode der intramedullären Frakturfixation nach Rush arbeitet mit der Federwirkung hochelastischer dünner Stahlnägel, die am Unterarm von der Peripherie eingeschlagen werden. Zusätzlicher Gipsverband ist für 6 - 8 Wochen notwendig (28).

Bei all den Methoden wird in manchen Fällen eine zusätzliche Spaneinlagerung vorgenommen.

Erwähnt sei der Danis'sche Koaptator (13), die Methoden der Drahtumschlingung und Drahtnaht, und die Anwendung von Platten und Schrauben (55, 28).

Verschiedentlich wird darauf hingewiesen, daß eine verzögerte operative Frakturstellung von 8 - 14 Tagen günstiger ist, da die Ausräumung des Bruchhämatoms zur Verzögerung der Bruchheilung führt (59).

Offene Frakturen werden nach den Regeln der operativen Wundversorgung in geschlossene verwandelt. In geeigneten Fällen ist die Möglichkeit gegeben, gleichzeitig eine operative Einrichtung vorzunehmen (57).

All diese Methoden versuchen auf ihre Weise mit dem therapeutischen Problem der exakten Reposition und der Retention fertig zu werden. Da von all diesen Methoden gute wie schlechte Ergebnisse berichtet werden, muß man zu dem Schluß kommen, daß die Marknagelung mit ihren verschiedenen Modifikationen in der Hand des Geübten durchaus berechtigt ist.

Bei der Behandlung der Unterarmpseudarthrose ist der Marknagel das Mittel der Wahl (33). Der Nagel muß die Markhöhle vollständig ausfüllen. Da die Markhöhle oft verengt ist, bedarf es der Erweiterung der Markhöhle mittels Markbohrung. Zusätzliche Spanplastik ist nicht nötig und Küntscher bezeichnet sie sogar als schädlich. Der Nagel darf erst entfernt werden, wenn sich genügend Callus gebildet hat.

Statistische Auswertung von 111 Radiusschaftfrakturen, 23 isolierten Ulnafrakturen und 98 Unterarmschaftfrakturen.

Eine für alle 232 Unfälle gemeinsame Aufstellung zeigt die Verteilung der Unfälle auf die einzelnen Monate.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	17	20	14	10	14	19	24	34	23	18	19	20

Tab.9. Die Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten. Es zeigt sich eine ähnliche Verteilung wie bei den typ. Radiusfrakturen mit einem Maximum der Häufigkeit im August und einem Minimum im April.(Vgl.Tab.1)

Die isolierte Radiusschaftfraktur

Von den 111 Radiusschaftfrakturen betrafen 95 das distale Drittel, 15 das mittlere Drittel und nur 1 das obere Drittel. In 10 Fällen, die das distale Drittel betrafen, waren noch weitere Verletzungen vorhanden. In 4 Fällen Schädelhirntraumen, in 3 Fällen Rippenverletzungen und in 3 Fällen Verletzungen an der unteren Extremität.

Anzahl der Betriebsunfälle: 220

Anzahl der Wegeunfälle: 12

Seitenverteilung bei Radiusschaftfrakturen: rechte Seite: 64
linke Seite : 47

Geschlechtsverteilung: An den Frakturen des distalen Drittels des Radiusschaftes waren 30 Männer und 65 Frauen beteiligt- An den Frakturen im mittleren Drittel 2 Frauen und 13 Männer. Die Fraktur am oberen Drittel betraf einen Mann.

Verteilung der Frakturen auf das Alter

distales Drittel:	Alter	20	30	40	50	60	70
	Anz,d.F. Männer	2	6	7	7	6	2
	Anz.d.F. Frauen	2	2	6	23	28	4
mittleres Dritt.:	Anz.d.F. Männer	2	1	3	6		1
	Anz.d.F. Frauen			2			

oberes Drittel: 1 Mann im Alter von 30 Jahren.

Tab.10. Die Verteilung der Frakturen auf Alter und Geschlecht.

Auffallend ist, daß Männer von Radiusschaftfrakturen im mittleren Drittel häufiger betroffen waren, als Frauen. An den Schaftfrakturen des distalen Endes war die Beteiligung der Frauen größer. Das gleiche Verhältnis lag bei den typ. Radiusfrakturen vor.

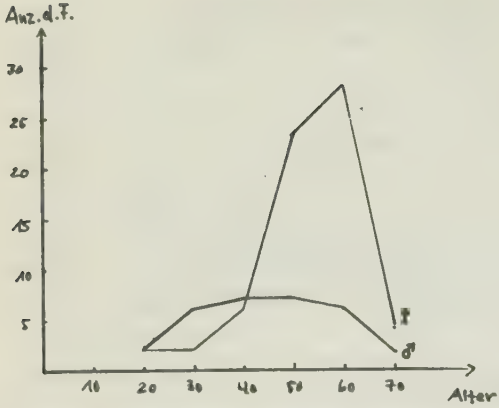

Abb.6. Die Verteilung der Radiusschaftfrakturen des distalen Endes auf Alter und Geschlecht. Die Abbildung zeigt, daß ebenso wie bei den typ. Radiusfrakturen, bis zum 40. Lebensjahr Männer und Frauen etwa in gleicher Weise betroffen waren, daß aber Frauen jenseits des 40. Lebensjahres von Frakturen des Radiusschaftes des distalen Drittels weit häufiger betroffen sind.Vgl.Abb.1.

Die Behandlung der Radiusschaftfrakturen

Distales Drittel: Von den 85 Frakturen, bei denen keine Weiteren Verletzungen vorlagen, wurden 61 ambulant und 24 stationär behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 25 Tage.

mittleres Drittel: Von den 15 Frakturen wurden 3 ambulant und 12 stationär behandelt (27 Tage)

Die Fraktur am proximalen Drittel wurde 7 Monate ambulant und dann 22 Tage stationär behandelt.

Reponiert wurde bei den Frakturen am distalen Radiusende in 51 Fällen. Bei den 15 Frakturen im mittleren Drittel in 9 Fällen. Ruhigstellung erfolgte in der Gipsschiene für 3 - 8 Wochen. Anschließend wurde in den meisten Fällen eine MMB durchgeführt. Bei den Frakturen des mittleren Drittels wurde in 2 Fällen die Marknagelung durchgeführt (1 mal bei einer komplizierten Fraktur nach Küntscher). In beiden Fällen betrug die nachfolgende EM 30 %. In 2 Fällen mußten Pseudarthrosen behandelt werden. Einmal gelang es mit wiederholten Gipsverbänden über 5 Monate die knöcherne Heilung zu erreichen (30 % EM), im 2. Fall wurde die Pseudarthrose operiert und eine Spanplastik durchgeführt (10 % EM).
Von den 111 Radiusschaftfrakturen waren 6 kompliziert.

Einmal war die gesamte Unterarmbeugemuskulatur durchtrennt (40 % EM), einmal die gesamte Streckmuskulatur rupturiert (60 % EM).

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	20(3)	31(6)	15(3)	14(3)	3	2

Tab. 11. Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente.

100 Fälle. In Klammern die Frakturen des mittleren Drittels. Nicht berücksichtigt sind 10 Fälle mit Nebenverletzungen.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anz.d.F. dist/3	2	8	15	13	10	8	11	5	5	3
Anz.d.F. mitt/3	0	2	1	3	2	1	2	1	1	1
Monate	11	12	13	14	15	16				
dist/3	2	1	0	2						
mitt/3	0	0	0	0	0	1				

Tab. 12. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate, während denen 100 % EM bestand. 100 Fälle.

Der Dauerschaden:

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60
Anz.d.F.	6	24	52	16	2	0	1

Tab. 13. Der Dauerschaden bei 111 Radiusschaftfrakturen.

Aufteilung in die einzelnen Drittel und in stat. und amb. Behandlung:

Dauerschaden in % :		0	10	20	30	40	50	60
dist/3:								
Anz.d.F.	amb.	4	15	34	7	1		
Anz.d.F.	stat.	1	3	13	6	1		
mitt/3:								
Anz.d.F.	amb.	1	2					
Anz.d.F.	stat.		3	5	3			
prox/3:								
	stat.		1					

Tab. 14. Die Ergebnisse nach amb. und stat. Behandlung in % EM nach Radiusschaftfrakturen.

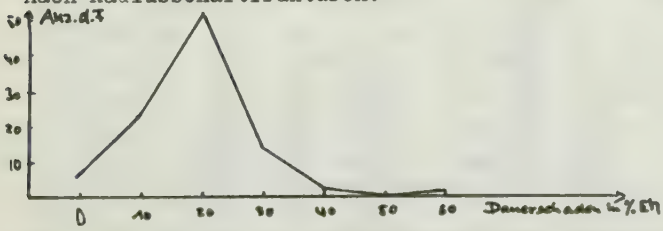

Abb.7. Verteilung des Dauerschadens nach Radiusschaftfrakturen.

2/3 der Fälle waren weiblichen Geschlechts und von diesen waren 69 % im Alter von 50 - 69 Jahren. Beurteilt nach Dauerschäden verursachen die Radiusschaftfrakturen des distalen und mittleren Drittels etwa die gleichen Funktionseinschränkungen. Interessant ist, daß 80 % der Frakturen des mittleren Drittels stationär behandelt wurden, gegenüber nur 28 % der Frakturen des distalen Drittels.

Die Beweglichkeit im Handgelenk nach dorsal und volar

Es wird nicht die Bewegungseinschränkung, sondern die Bewegungsmöglichkeit nach dorsal und volar zusammen betrachtet.

Grad	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Anz.d.F.	1	2	2	2	2	4	6	6	11	9
	100	110	120	130	140	150	160			
	8	10	11	5	4	3	1			

Tab. 15. Die Handgelenksbeweglichkeit nach dorsal und volar. 87 Fälle. Nicht berücksichtigt sind 24 Fälle, bei denen Angaben über die Handgelenksbeweglichkeit fehlten. In 56 % der Fälle liegt die Beweglichkeit zwischen 80 und 120°.

Einen ähnlichen Verlauf zeigte die Handgelenksbeweglichkeit nach typ. Radiusfrakturen.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten.

Es sind diejenigen Funktionsstörungen und Veränderungen erfaßt , die als Unfallfolgen anerkannt wurden.

Abkürzungen: A= Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung, % = Anzahl der Fälle in Prozent, dBM = durchschnittliche Bewegun smöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung.

1) = dBM dors/ vol., 2) = dBE Pronation, 3) = dBE Supination, 4) = dBE Ulnar- und Radialabduktion, 5) = Faustschluß, Fingerkuppenhohlhandabstand (FKHA) in cm, 6) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 7) = Subjektive Beschwerden, 8) = Grobe Kraft, 9) = Dislokation, 10) = Sudeck 11) = Osteoporose, 12) = Arthrosis deformans, 13) = Pseudarthrose, 14) = Verkürzung, 15) = Nervenschäden, 16) = Sensibilitätsausfälle

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	24	118°	100	52	97°	100	16	72°	100	2	15°	100
2)	2	1/3	8	15	2/5	30	4	3/5	25	2	2/3	100
3)	3	1/3	12	12	2/5	23	5	3/5	31	2	2/3	100
4)				10	1/2	20	8	1/2	50	2	2/3	100
5)				5	1,3	10	4	3,2	25	2	versteift	
6)	1	1,0	4	21	1,2	40	10	2,1	62	2	2,5	100

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
7)	8		32	14		27	4		25			
8)				7	1/3	13	1	1/3	6	2	1/2	100
9)	2		8	13		25	8		50			
10)				2		4	2		12			
11)				1		2	2		12			
12)	1		4	5		10	4		25			
13)				1		2	1		6			
14)	2	1,5	8	6	1,5	11						
15)												
16)				2		4						

Tab. 16. Übersicht über die Einschränkungen und Veränderungen nach Radiusschaftfrakturen.Es ist die durchschnittliche Veränderung unter E angegeben, die prozentuale Beteiligung unter %. Die Summe der unter "%" angeführten Zahlen ergibt die Anzahl der Faktoren, die zu der jeweiligen EM führten. Das ergibt: 1,76, 3,21, 4,20, 7,00 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40 % igen EM. Dabei müssen die Werte unter E berücksichtigt werden.

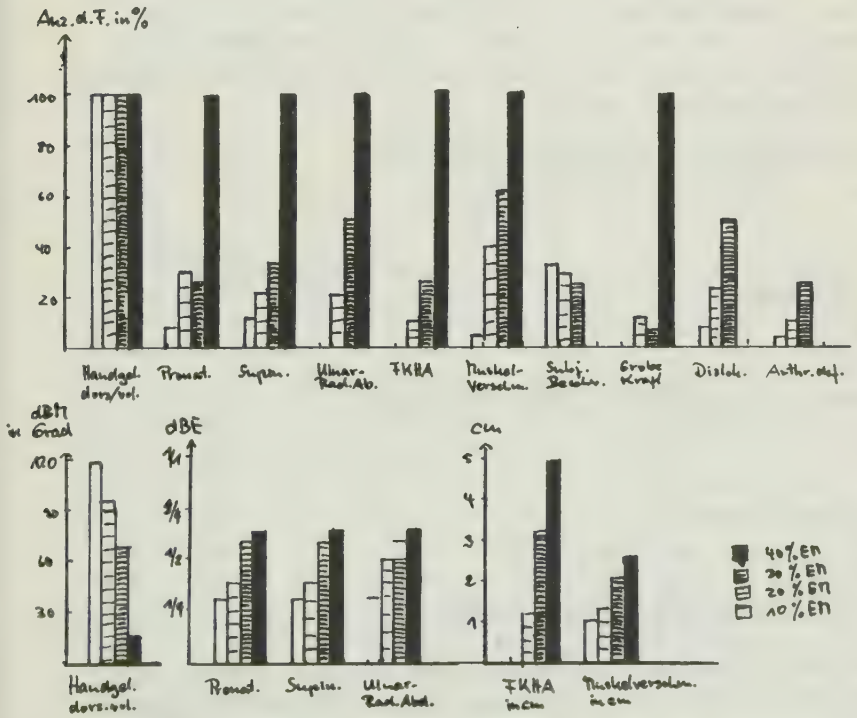

Abb. 8. Die Werte der Tab.16.

Sensibilitätsausfälle

In einem Fall trat eine Hypästhesie an der radialen Seite des Unterarms auf. Dieser Fall wurde mit 20 % EM entschädigt. Einmal war eine Anästhesie des Daumens angegeben. Außer einer Muskelverschmächtigung des rechten Daumens waren in diesem Fall keine weiteren Funktionsstörungen vorhanden (20 % EM).

Dislokation und Alter

Von 111 Radiusschaftfrakturen war in 24 Fällen eine Dislokation des distalen Fragmentes anfgegeben. Das sind 21 %.
(34% bei typ. Radiusfrakturen)
Das distale Drittel betrafen 20 Dislokationen, davon 16 Frauen (25 %) und 4 Männer (13 %)
Das mittlere Drittel betrafen 4 Dislokationen. Es waren nur Männer beteiligt.
11 mal traten radiale Verschiebungen auf, 2 mal ulnare Verschiebungen des distalen Fragmentes. Einmal war die Verschiebung volar, einmal war die Elle im distalen Radioulnargelenk subluxiert, einmal kam es zur Stufenbildung im distalen Radioulnargelenk. 4 mal war das distale Fragment nach dorsal disloziert. 4 mal kam es zu einer radialen Abwinkelung des distalen Fragmentes um 10 - 20°.

Altersverteilung Frauen: distales Drittel:

Alter	30	40	50	60	70
Anz.d.F.		1	6	7	2

Der prozentuale Anteil an Dislokationen in den einzelnen Altersstufen:

Alter	40	50	60	70
Anz.d.F. in %	17	26	25	50

Altersverteilung Männer: distales Drittel

Alter	30	40
Anz.d.F.	2	2

mittleres Drittel:

Alter	30	40	50
Anz.d.F.	1	2	1

Tab.17. Die Verteilung der Dislokationen auf Alter und Geschlecht.

Aus Tab. 17 ergeben sich die schon bei den typ. Radiusfrakturen gesehenen Verhältnisse. Mit zunehmendem Alter steigt der Prozentsatz an Dislokationen bei Frauen. Vgl.s. 12.

Die isolierte Ulnafraktur

Unter den 23 isolierten Ulnafrakturen waren 4 Monteggiafrakturen vom Extensionstyp. In einem Fall lag zusätzlich eine Radiusköpfchenfraktur, einmal eine Olecranonfraktur zusammen mit einer supracondylären Humerusfraktur vor.
6 Frakturen waren kompliziert (1 mal Kreissägenverletzung, 1 mal Pistolenschuß).
Lokalisation: 8 Frakturen lagen im distalen, 6 im mittleren und 9 im proximalen Drittel. Aus diesen Zahlen ergibt sich keine bevorzugte Frakturstelle.
Anzahl der Betriebsunfälle: 22
Anzahl der Wegeunfälle: 1
Seitenverteilung: rechte Seite: 12
linke Seite: 11
Geschlechtsverteilung: Männer: 19
Frauen: 4

Verteilung der Frakturen auf das Alter:

Alter	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. Männer	1	1	2	6	4	5	
Anz.d.F. Frauen		1		1	2		

Tab.18. Die Verteilung der Ulnafrakturen auf Alter und Geschlecht.

Männer hatten also, im Gegensatz zu den Radiusfrakturen, häufiger Ulnafrakturen als Frauen. Eine geringe Zunahme isolierter Ulnafrakturen mit dem Alter ist ersichtlich.

Die Behandlung

Von den 23 Ulnafrakturen wurden 14 stationär und 9 ambulant behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 43 Tage.
In 11 Fällen wurde reponiert. Die Regelbehandlung war die Ruhigstellung im Gipsverband und anschließende MMB. In 2 Fällen wurde im Oberarmgips ruhiggestellt. Einmal wurde nach der Gipsbehandlung der Arm auf der Abduktionsschiene ruhiggestellt. Der Gips wurde 1 - 3 Monate belassen. In 6 Fällen mußten offene in geschlossene Frakturen verwandelt werden. Dabei wurde in 2 Fällen gleichzeitig die operative Reposition vorgenommen. Fixiert wurden die Fragmente einmal durch Drahtnaht, einmal durch Marknagelung nach Küntscher. In weiteren 3 Fällen wurden die Frakturen durch Marknagelung fixiert. Der Olecranonabriß wurde mit Schrauben

versorgt. Bei einer Monteggiafraktur wurde die Marknagelung durchgeführt, verbunden mit einer Spanplastik. Außerdem wurde das Radiusköpfchen reseziert.

Bei den operativ Behandelten war die durchschnittliche stationäre Behandlungzeit 63 Tage, bei den nicht operativ Behandelten 26 Tage.

Die durchschnittliche EM bei den operativ Behandelten betrug 33% die durchschnittliche Em bei den konservativ Behandelten 25 %.

Die Dauerschäden der 4 Monteggiafrakturen wurden mit 30 % EM entschädigt.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	6	7	7	2	1	

Tab.19. Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente. 23 Fälle.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	18	37
Anz.d.F.	0	2	5	2	3	3	2	2	1	0	1	1	1

Tb. 20. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate, während denen 100 % EM bestand. 23 Fälle.

Der Dauerschaden

Dauerschaden in %	10	20	30	40
Anz.d.F. amb.	1	5	3	0
Anz.d.F. stat.	0	5	7	2
	1	10	10	2

Tab.21.Der Gebrauchswert des Armes nach abgeschlossener Behandlung in % EM.

Die durchsc hnittliche EM liegt nicht mehr, wie bei den Radiusfrakturen, bei 20 %, sondern 20 % und 30 % EM sind zum Durchschnitt geworden. Die Ulnafraktur bedeutet also ein schwereres Trauma als, die Radiusfraktur.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten.

Als neuer Faktor kommt die Einschränkung des Ellenbogengelenkes hinzu. Entsprechend war die Handgelenksbeweglichkeit in weniger Fällen eingeschränkt.

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung % = Anzahl der Fälle in %, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung.

1) = dBE Ellenbogengelenk Flexion, 2) = dBE Ellenbogengelenk Extension, 3) = dBM Handgelenk dors/vol. 4) = dBE Pronation

5) = dBE Supination, 6) = Faustschluß, FKHA in cm, 7) = Subjektive Beschwerden, 8) = Grobe Kraft, 9) = Dislokation 10) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 11) = Sudeck, 12) = Osteoporose, 13) = Arthrosis deformans, 14) = Pseudarthrose, 15) = Sensibilitätsausfälle

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)				3	37°	30	8	37°	80	2	15°	100
2)				3	15°	30	8	25°	80	2	15°	100
3)	1	130°	100	1	90°	10	3	68°	30	1	120°	50
4)				5	2/5	50	5	1/2	50	2	2/3	100
5)				5	2/5	50	5	1/2	50	2	2/3	100
6)				2	0,5	20	1	1,0	10	2	2,0	100
7)	1		100	2		20	2		20			
8)				3	1/3	30	2	1/2	20			
9)				1		10	2		20	1		50
10)				5	1,1	50	8	2,0	80			
11)												
12)							1		10			
13)							2		20	2		100
14)										1		50
15)				1		10	1		10			
			200			310			480			750

Tab.22. Übersicht über die Funktionsstörungen und Veränderungen nach Ulnafrakturen. 2,0, 3,1, 4,8,7,5 Faktoren fü hrten zu einer 10, 20, 30, 40 % igen EM. Die Werte unter E müssen berücksichtigt werden.

Sensibilitätsausfälle.

In 2 Fällen traten leichte Hypästhesien am 4. und 5. Finger auf.

Die 4 Fälle von Arthrosis deformans betrafen das Ellenbogengelenk.

Die Frakturen beider Unterarmknochen

Unter den 98 Fällen waren 17 Patienten, die sich so schwere Verletzungen beim Hantieren mit den verschiedensten Maschinen zuzogen, daß am Ober- oder Unterarm amputiert werden mußte. Diese 17 Fälle werden gesondert am Schluß betrachtet.

In 2 Fällen lag außer der Unterarmfraktur eine Oberschenkelfraktur vor(60, 50 % EM).

Anzahl der Betriebsunfälle: 69
Anzahl der Wegeunfälle: 12
Seitenverteilung: rechte Seite 44
linke Seite: 37
Geschlechtsverteilung: Männer: 52
Frauen: 29

Lokalisation und Altersverteilung:

	Anz.d.F. dist.Drittel		Anz.d.F. mittl.Drittel		Anz.d.F. prox.Drittel		
Alter	männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.	summe
10			2	1	2		5
20	1		6	1			8
30	3	1	2	1			7
40	4	2	7	1		1	15
50	2	4	8	4	1	1	20
60	5	10	4		2		21
70	2	2			1		5
80							
	36		37		8		81

Tab.23.Verteilung der Frakturen nach Lokalisation, Alter und Geschlecht.
Anm,: In 2 Fällen betrafen die Frakturen nicht dasselbe Drittel. Es lag die Radiusfraktur im dist/3 , und die Ulnafraktur im mitt/3. 6 Fälle lagen am Übergang dist/3 zum mittl/3. Diese 8 Fälle sind in Tab.23 unter mittleres Drittel berücksichtigt.

	Anz.d.F. dist/3	Anz.d.F. mitt/ 3	Anz.d.F. prox/3
Jugendl. (10-19)		3	2
Erwachs. (20-59)	17	30	3
Greis (60-74)	19	4	3

Tab.24. Der verschiedene Sitz der Unterarmfraktur je nach Lebensalter

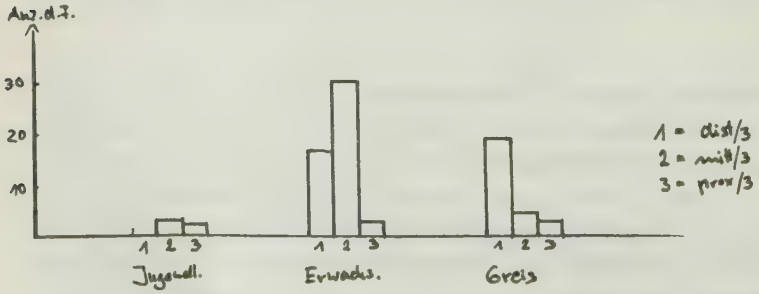

Abb.9. Die Werte der Tab.24.

Aus Tab.24 und Abb.9 sieht man deutlich die bevorzugte Lokalisation von Unterarmfrakturen in den einzelnen Lebensaltern. Beim Erwachsenen ist der häufigste Sitz im mittleren Drittel, beim Greis am distalen Ende des Unterarms.
12 der Frauen (41%) waren im Alter von 60 - 73 Jahren.
Alle 12 hatten Unterarmbrüche am distalen Ende. Im Erwachsenenalter der Frau sind die einzelnen Drittel in fast gleicher Weise beteiligt. Die Feststellung, daß bei Frauen mit zunehmendem Alter eine progressive Knochenbruchneigung des distalen Speichenendes besteht (2), läßt sich auf progressive Knochenbruchneigung des distalen Endes von Radius und Ulna bei Frauen ausdehnen.

Beim Mann ist die Zunahme der distalen Unterarmbrüche nicht so deutlich. Von 11 Männern (18%) im Alter von 60 - 74 Jahren hatten 7 Frakturen am distalen Ende und 4 Frakturen im mittleren Drittel. Im Erwachsenenalter überwiegen die Frakturen im mittleren Drittel.

Beim Jugendlichen ist das proximale Ende zu 2/3 an den Frakturen beteiligt. Bei den anderen Lebensaltern ist der Prozentsatz wesentlich niedriger. Die relativ häufigste Lokalisation von Unterarmbrüchen im proximalen Drittel zeigten also Jugendliche.

Die Behandlung

Von den Frakturen am distalen Ende wurden 23 stationär und 13 ambulant, von den Frakturen im mittleren Drittel wurden 29 stationär und 8 ambulant und von den Frakturen am proximalen Ende wurden 7 stationär und 1 ambulant behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 49 Tage.

Unter den 81 Unterarmbrüchen waren 20 komplizierte Frakturen. Von diesen wurden 3 operativ, die restlichen 17 konservativ stationär behandelt. Diese 17 Fälle wurden mit 26 % EM entschädigt. Unter den 17 Fällen waren 4, bei denen sich der Umstand, daß es sich um offene Frakturen handelte, mit Sicherheit auf die EM auswirkte. Je einmal war das Handgelenk (50 % EM) und das Ellenbogengelenk (30 % EM) eröffnet. Je einmal war neben Zerreißungen der Beugemuskulatur des Unterarms die A. ulnaris (30 % EM) und der N. medianus (40 % EM) verletzt. Außerdem wurden 22 geschlossene Frakturen stationär behandelt. Die durchschnittliche EM bei

diesen Fällen betrug 23,6 %. Ob eine Fraktur offen oder geschlossen ist, wirkt sich nach diesem Vergleich nur in einigen schweren Fällen aus, die den Mittelwert aber kaum beeinflussen.
Altersmäßig war kaum ein Unterschied. Das Durchschnittsalter der stationär behandelten Patienten mit offenen Frakturen war 48 Jahre, das der mit geschlossenen Frakturen 50 Jahren. Das Durchschnittsalter der ambulant behandelten Patienten war mit 58 Jahren erstaunlich hoch. Dabei hatten diese Patienten eine EM von 21 %. Das unterstreicht die Annahme, daß es im höheren Alter schon durch geringe Gewalteinwirkungen zur Fraktur kommt, die dann auch relativ gute Erfolge zeigen.

Die konservative Behandlung war die Regel. Reponiert wurde in 33 Fällen. An die Ruhigstellung im Gipsverband schloß sich im allgemeinen eine Nachbehandlung an.
In 1 8 Fällen fanden die Methoden der operativen Frakturbehandlung Anwendung.
In einem Fall wurde operativ reponiert (60% EM wegen Verlust des Beines). Einmal wurden beide Unterarmknochen mit Kirschnerdrähten fixiert (60 % EM, Ellenbogengelenksluxation, Zerreißung der Streck- und Beugemuskulatur am Oberarm mit Fraktur des Oberarms). In einem Fall wurde mit der Marknagelung und Spanplastik eine schlechte Frakturstellung korrigiert (40 %EM) In einem Fall wurde ein Unterarm nach Küntscher genagelt, nachdem eine Drahtnaht zur Pseudarthrose geführt hatte (40 % EM). Ein weiterer Fall von Pseudarthrose wurde nach 11 Monaten mit Marknagelung behandelt (20 % EM).
In einem Fall von Pseudarthrose wurde nach 10 Wochen die Marknagelung durchgeführt. Es kam zur ischämischen Muskelkontraktur (70 % EM). Primär wurden beide Unterarmknochen mit Marknägeln in 4 Fällen versorgt, in einem Fall wurde nur der Radius genagelt (26 % EM für 4 Fälle, in einem Fall trat eine Osteomyelitis ein, die mit 60 % entschädigt wurde). Primäre Drahtnähte wurden in 3 Fällen durchgeführt (36 % EM). Primäre Drahtumschlingungen in 2 Fällen (30 % EM). In einem Fall wurden Radius und Ulna mit Nägeln nach Rush fixiert (20 % EM). In 2 Fällen wurde ein Distraktionsgips nach Böhler angelegt (30 % EM). Die durchschnittliche Dauererwerbsminderung der 13 Fälle nach primärer operativer Frakturbehandlung betrug 28,3 %. Das Durchschnittsalter betrug 43 Jahre.

Behandlung		Anz.d.F.	EM in %	D.
ambulant		22	21	58
stationär				
konservativ:	geschlossene F.	22	23,6	50
	offene Frakturen	17	26	48
primär operativ		13	28,3	43

Tab. 25. Gegenüberstellung der konservativ und operativ behandelten Patienten. D = Durchschnittsalter.

54 % aller Unfälle betrafen 50 - 74 jährige Patienten. Es zeigt sich also eine deutliche Zunahme von Unterarmfrakturen im höheren Lebensalter. Die Schwere des Unfalles ist geringer geworden. Das sieht man aus einem Vergleich zwischen Durchschnittsalter der ambulant behandelten Patienten mit geschlossenen Frakturen und Durchschnittsalter der Patienten mit offenen Frakturen (58 : 48). Ein umgekehrtes Verhältnis bestand bei der Erwerbsminderung (21 % EM : 26 % EM).

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	15	30	23	14	9	6

Tab. 26. Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente. 97 Fälle.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Anz.d.F.	2	4	10	6	12	14	9	4	2	7	5	3	2	1	4	1	0

18	19	20	21	22	23	24	33	36	38	51
1	1	1	0	0	3	1	1	1	1	1

Tab.27. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate während denen 100 % EM bestand.

Der Dauerschaden

Dauerschaden in %

Anz.d.F.	% EM	10	20	30	40	50	60	70	
	dist/3	2	10	1					
ambulant	mitt/3	1	6	1					
	prox/3					1			22
	dist/3	2	13	2	1	2			
stat.kons.	mitt/3		6	2	5	2x			
	prox/3		4	2					41
	dist/3	1	1		1		1x		
stat.operativ	mitt/3		5	2	3		2	1	
	prox/3		1						18
		6	46	10	10	5	3	1	81

Tab. 28. Der Gebrauchswert des Armes bei 81 Unterarmfrakturen ausgedrückt in Prozent Dauererwerbsminderung nach ambulanter und stationärer Behandlung unter Berücksichtigung der Lokalisation des Bruches. 81 Fälle.

Dauerschaden in %	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. in % amb.	13,6	72,7	9,1		4,6		
Anz.d.F. in % stat.kons.	4,9	55,9	14,7	14,7	9,8		
Anz.d.F. in % stat.operat.	5,6	38,9	11,1	22,2		16,6	5,6

Tab. 29. Die Werte der Tab.28 sind zusammengefaßt und die Anzahl der Fälle in Prozent umgerechnet. 81 Fälle.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 50 % igen Dauererwerbsminderung führten.

Abkürzungen: A= Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung % = Anzahl der Fälle in %, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung

1) = dBE Ellenbogengelenk Flexion, 2) = dBE Ellenbogengelenk Extension,3) = dBM Handgelenk dors/vol, 4) = dBE Ulnar- Radialabduktion, 5) = dBE Pronation, 6) = dBE Supination, 7) = FKHA in cm, 8) = Muskelverschmä chtigung in cm, Unterarm 9) = Dislokation, 10) = Pseudarthrose, 11) = Subjektive Beschwerden, 12) = Grobe Kraft, 13) = Sudeck, 14)= Arthrosis deformans, 15) = Osteoporose, 16) = Sensibilitätsausfälle, 17) = Nervenschäden.

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM			50%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)				7	18°	14	2	70°	20	4	105°	40	2	30°	50
2)				10	20°	22	2	18°	20	2	28°	20	2	50°	50
3)	3	150°	50	28	101°	61	6	73°	60	10	71°	100	4	32°	100
4)				9	1/3	19	3	1/2	30	3	1/2	30	4	2/3	100
5)	2	1/4	33	18	4/9	39	8	3/4	80	7	3/4	70	4	3/4	100
6)	3	1/3	50	17	1/3	37	9	2/3	90	8	3/4	80	4	3/4	100
7)	1	1,0	17	7	2,0	15	3	4,0	30	3	4,0	30	3	3,0	75
8)	1	1,0	17	18	1,3	39	7	2,0	70	4	2,2	40	3	2,5	75
9)				9		19	1		10	4		40			
10)				3		6	2		20	3		30			
11)				2		4				1		10			
12)				4	1/3	9				6	1/2	60			
13)				2		4	1		10						
14)				4		9									
15)				1		2									
16)										2		20			
17)				3		6				2		20			
			167			305			440			590			650

Tab. 30. Übersicht über die Funktionsstörungen und Veränderungen nach

Unterarmfrakturen. 1,67, 3,05, 4,40, 5,90 6,50 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40, 50 % igen Erwerbsminderung.

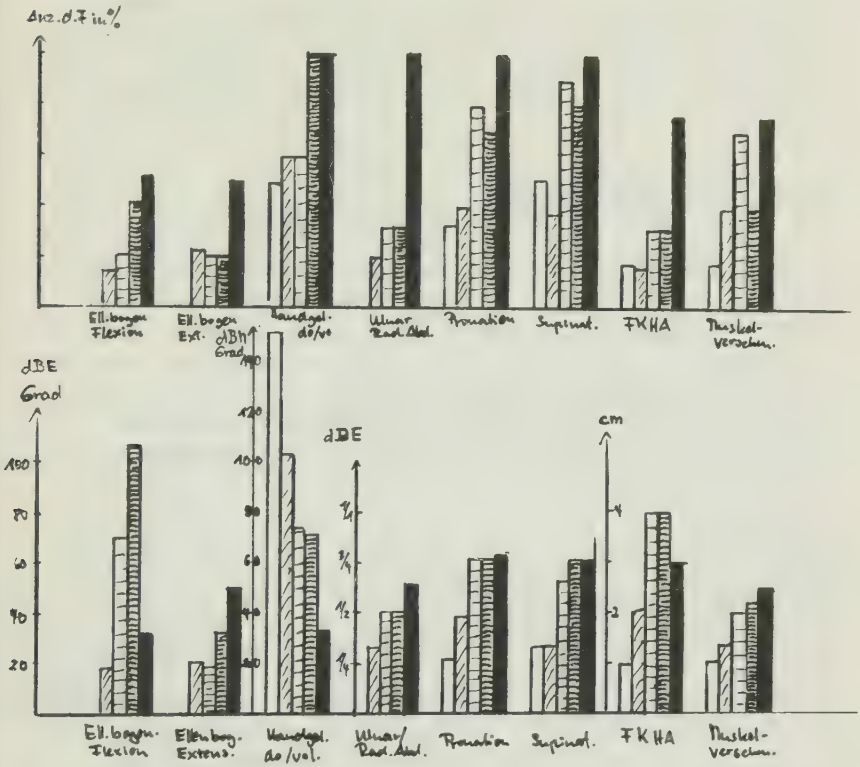

Abb. 10. Die Werte der Faktoren 1) - 8) der Tab. 30.
In der oberen Abbildung sind die Fälle in % dargestellt,
in der unteren Abbildung die zugehörigen meßbaren Veränderungen.

2 Fälle wurden mit 60 % EM entschädigt. In beiden Fällen lag weitgehende Versteifung des Ellenbogengelenks, des Handgelenks und der Fingergelenke vor. In einem Fall eine Radialisparese.

Die Pseudarthrosen:

Bei 10 Fällen war als Dauerschaden Falschgelenkbildung angegeben. 4 mal war die Speiche allein, 3 mal die Elle allein, 3 mal Speiche und Elle zusammen betroffen. In den 3 Fällen, bei denen beide Unterarmknochen nicht knöchern heilten, waren mehrmalige Gipsverbände ohne Erfolg. Bei den Radiusfrakturen genügten je einmal eine Drahtnaht, eine Drahtumschlingung, eine Nagelung mit Kirschnerdrähten und ein Gipsverband nicht zur

knöchernen Heilung. Bei den Ulnafrakturen kam es nach einer Marknagelung, einer Nagelung mit Rush pin und einer Behandlung durch einen Beinheilkundigen nicht zur knöchernen Heilung. Pseudarthrosen betrafen 6 Männer (Durchschnittsalter 43 Jahre) und 4 Frauen (Durchschnittsalter 45 Jahre).

Sudeck'sche Knochenatrophie:
In 4 Fällen war das distale Radiusende betroffen.

Arthrosis deformans:
4 mal war das Handgelenk, einmal das Ellenbogengelenk arthrotisch verändert.

Nervenschäden und Sensibiltätsausfälle:
2 mal war eine Medianuslähmung (40 % EM), einmal eine Radialisparese (60 % EM) vorhanden. In 5 Fällen Hypästhesien am Handrücken und den Fingern.

Amputationen
In 17 Fällen mußte nach schweren Weichteil- und Knochenverletzungen amputiert werden. Es handelte sich in allen Fällen um Männer im Durchschnittsalter von 42,5 Jahren. 5 mal war die linke Seite, 12 mal die rechte Seite betroffen. In 6 Fällen erfolgte die Amputation proximal des Ellenbogengelenkes. Die durchschnittliche Dauererwerbsminderung betrug 62,5 %. In 7 Fällen war die Schultergelenksbeweglichkeit stark eingeschränkt. Einmal trat eine Stumpfosteomyelitis mit mehrmaliger Sequesterbildung ein. Einmal bildete sich ein Stumpneurom.

DIE KNOCHENVERLETZUNGEN DES ELLENBOGENGELENKES

Das Ellenbogengelenk erlaubt die Beugung des Unterarms gegen den Oberarm in der Articulatio humeroulnaris und der Articulatio humeroradialis und ist an den Umwendbewegungen der Hand in der Articulatio radioulnaris proximalis beteiligt. Dabei kommt der Beugung und Streckung die besondere Bedeutung zu. Kein anderes Gelenk kann die durch Beugung und Streckung im Ellenbogengelenk erreichbaren Bewegungen ersetzen. Einschränkungen oder Versteifungen des Ellenbogengelenkes müssen deshalb bei der Begutachtung besondere Berücksichtigung erfahren. So werden die Versteifungen in Streckstellung oder spitzwinkeliger Beugestellung mit 50 % EM bewertet. Demgegenüber wird der Verlust des ganzen Arms nur relativ wenig höher mit 70 - 80 % EM entschädigt.

Die Hauptbewegung des Ellenbogengelenks ist die Beugung bis zu 40° und die Streckung, die bis zu 180° ausgeführt werden kann. Die Achse, um die diese Bewegung erfolgt, geht quer unterhalb durch die Mitte der Trochlea und des Capitulum humeri. Bei dieser Bewegung wird die Führungsleiste der Incisura semilunaris ulnae zwangsläufig in der Führungslinie der Trochlea geleitet. Seitenbewegungen sind durch die starke Knochenführung nicht möglich. Die Articulatio humeroradialis bildet mit dem kugeligen Humerusköpfchen und der flachen Pfanne des Radius ein Kugelgelenk, die volle Bewegungsfreiheit ist aber durch das Ligamentum annulare genommen.
Der Radius folgt außer seiner Drehmöglichkeit um die Ulna der Beuge- Streckbewegung des Unterarms.

Die Knochenverletzungen im Bereich des Ellenbogengelenks entstehen in der Regel durch übergroße Gewalteinwirkung.

Die Radiusköpfchenfraktur

Bei Sturz auf den gestreckten Arm kann es zum Speichenköpfchenbruch kommen. Wesentlich ist bei den Frakturen des oberen Speichenendes, also Frakturen des Radiushalses und des Radiusköpfchens, wieder die möglichst exakte Reposition. Bei allen schweren Dislokationen kommt die operative Einstellung in Frage (57); denn da manuelle Reposition bei stärkerer Silokation nicht durchführbar ist, wird das abgebrochene Speichenköpfchen um freien Gelenkkörper. Die

Brüche, die das Speichenköpfchen betreffen verlaufen immer intrakapsulär. An operativen Maßnahmen kommt die operative Einstellung und Fixierung des Repositionsergebnisses durch einen Knochenspan aus Tibiaspongiosa in Frage (3). Im allgemeinen ist aber sowohl bei partiellen Radiusköpfchenfrakturen mit Dislokation, als auch bei vollständigen Radiusköpfchenfrakturen und bei Zertrümmerungsfrakturen die Resektion des Köpfchens günstiger (3). Eine Prothese ist überflüssig (21). Aber es wird auch von guten Ergebnissen berichtet (16).
Bei Verzicht auf eine Prothese stellt im Laufe der Jahre sich eine Cubitus-valgus-Stellung ein.
Bei Frakturen ohne Dislokation ist die konservative Behandlung vollkommen ausreichend.

Die Ellenbogenluxation

Die Ellenbogenluxation kommt meist durch gewaltsame Überstreckung im Ellenbogengelenk zustande. Vorwiegend sind junge Menschen und Frauen betroffen, weil bei diesen durch die physiologische Überstreckbarkeit und durch die weniger starke Entwi cklung des Processus coronoideus und des Olecranon die Voraussetzungen für eine Luxation günstiger sind (34) Durch das Einstemmen des Olecranon in die Fossa olecrani kommt es zu Kapsel- und Bandzerreißungen auf der Volarseite. Die starken Seitenbänder sind ebenfalls in allen Fällen zerrissen. Der Processus coronoideus rutscht nach hinten, wobei der Radius, wenn nicht das Ligamentum annulare durchreißt, ebenfalls nach hinten luxiert. In vielen Fällen wird dabei der Processus coronoideus verletzt. Verrenkungen nach der Seite sind selten, ebenso wie Verrenkungen nach volar.
Bei den reinen Luxationen ist die Reposition durch Beugung und hebelnde Bewegungen zu erreichen. Die Ruhigstellung erfolgt auf Gipsschiene für 2 - 4 Wochen(4). Es schließt sich aktive Übungsbehandlung an.

Die Frakturen des Ellenbogengelenkes mit und ohne Luxation

In vielen Fällen, hauptsächlich bei kräfigen Menschen kommt es erst nach Abriß des Olecranon oder Sprengung der Trochlea humeri zur Luxation. Operative Maßnahmen sind bei stärkerer Dislokation nicht zu umgehen.

Die Ellenbogengelenksbrüche ohne Dislokation entstehen beim Erwachsenen dann, wenn die Längsachse durch heftigen Stoß belastet wird. Bei Arbeit an den verschiedenen land-

wirtschaftlichen Maschinen sind außerdem alle Möglichkeiten der Ellenbogengelenksbrüche gegeben. Die hauptsächlichsten Frakturen am distalen Humerusende, die das Gelenk eröffnen, sind die Frakturen des Condylus medialis und lateralis, des Capitulum humeri, die sog. Y - Fraktur und tief verlaufende supracondyläre Frakturen.

Bei offenen Frakturen empfiehlt es sich unter Antibioticaschutz die einzelnen Fragmente so exakt wie möglich zu reponieren. Eine genügende Fixation muß durch die Verwendung von Schrauben oder mehreren Kirschnerdrähten erreicht werden(39). Die Ruhigstellung muß im Brustkorbarmgips erfolgen, um jegliche Rotation auszuschalten. Der Gips muß in Form des Abduktionsgipses angelegt werden. Die Ruhigstellung soll 5 - 6 Wochen betragen. Jede Ruhigstellung des Ellenbogengelenkes muß bei rechtwinkeliger Beugung des Armes erfolgen, um bei Versteifungen noch bestmögliche Funktion zu erhalten.

Bei den geschlossenen Frakturen im Bereich des distalen Humerusendes, die nur gering disloziert sind , genügt die konservative Behandlung in Form der Ruhigstellung auf einer Gipsschiene. Bei stärkerer Dislokation wird allgemein die operative Behandlung durchgeführt. Die Wiederherstellung der Form des distalen Humerusendes kann mit Schrauben, Knochennägeln oder Kirschnerdrähten erreicht werden. In manchen Fällen sind Epicondylusabrisse mit Ellenbogengelenksbrüchen kombiniert. Liegt lediglich eine Epicondylusfraktur vor, kann das Gelenk unversehrt bleiben. Aber selbst bei Epicondylusfrakturen kommen Gelenkeröffnungen vor. Die Fixierung der Epicondylen erfolgt mit Drahtnaht (39). Bei allen Verletzungen des gelenkigen Anteils ist die Prognose ungünstig. In den meisten Fällen ist mit größeren Bewegungseinschränkungen oder Versteifungen zu rechnen, je nachdem, wie große knorpelige Anteile der Gelenkflächen zerstört waren.

Die Olecranonfraktur

Die häufigsten Brüche des proximalen Ulnaendes sind der Abbruch des Processus coronoideus und die Olecranonfraktur. Ursache für die Olecranonfraktur ist meist die direkte Gewalteinwirkung auf den gebeugten Ellenbogen. Die Frakturlinie läuft gewöhnlich quer durch die Mitte. Das Gelenk ist eröffnet und ist nur unverletzt, wenn die dorsale Kante des

Olecranon abgerissen ist. Durch den Tricepszug kommt es zur Diastase der Fragmente. Für die operative Behandlung kommt die Zugschraube (3) oder die Knochennaht (19) in Frage. Bei offenen Frakturen wird in jedem Fall die operative Behandlung du chgeführt. Wieder ist die Ruhigstellung im Gipsverband bei rechtwinkelig gebeugtem Ellenbogengelenk am geeignetsten. Mit aktiven Bewegungsübungen wird nach 10 - 12 Tagen begonnen.

Statistische Auswertung von 102 Ellenbogengelenksverletzungen.

Es handelt sich um 26 Speichenköpfchenfrakturen, 6 Luxationen ohne Knochenabsprengung, 16 Luxationsfrakturen, 29 Frakturen ohne Luxation und 25 Olecranonfrakturen.

Die Verteilung der 102 Unfälle auf die Jahreszeiten:

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	6	6	2	5	12	8	11	17	10	11	5	9

Tab. 31. Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von der Jahreszeit.

Es ergibt sich eine ähnliche Verteilung wie bei den einzelnen Radius - und Ulnafrakturen.

Anzahl der Betriebsunfälle: 95
Anzahl der Wegeunfälle: 7

Seitenverteilung: rechte Seite: 46
linke Seite: 56

Geschlechtsverteilung:	Männer	Frauen
Radiusköpfchenfrakturen	8	18
Luxationen	0	6
Frakturen mit und ohne Lux.	17	28
Olecranonfrakturen	12	13
	37	65

Altersverteilung Männer

Alter	1	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F.									
Radiusköpfchenf.	1		1	1	1	2	2		
Luxationen									
Frakturen mit Lux.	1	1		1	1	2	2		
Frakturen ohne Lux.	1	2		1	1	1	3		
Olecranonfrakturen			4	1	3	4			
	3	3	5	4	6	9	7		

Altersverteilung Frauen :

Alter	1	10	20	30	40	50	60	70	80
Radiusköpfchenf.		1	1	4	5	4		3	
Luxationen					1	3	2		
Frakturen mit Lux.				1	2	3	1	1	
Frakturen ohne Lux.			1	2	4	5	7	1	
Olecranonfrakturen			1	1	2	6	2		1
Tab. 32.		1	3	8	14	21	12	5	1

Die Zunahme der Anfälligkeit für Frakturen mit steigendem Alter

Anm.: Unter "Frakturen mit und ohne Luxation" werden Frakturen und Luxationen des gelenkigen Anteils des distalen Humerusendes verstanden.

Vergleich der Zunahme der Unfallhäufigkeit bei Männern und Frauen mit steigendem Alter

Alter	1	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F. in %									
Männer	8,1	8,1	13,5	10,9	16,2	24,3	18,9		
Frauen		1,5	4,6	12,3	21,6	32,4	18,4	7,7	1,5

Tab. 33. Die prozentuale Verteilung der Unfälle auf Alter und Geschlecht.

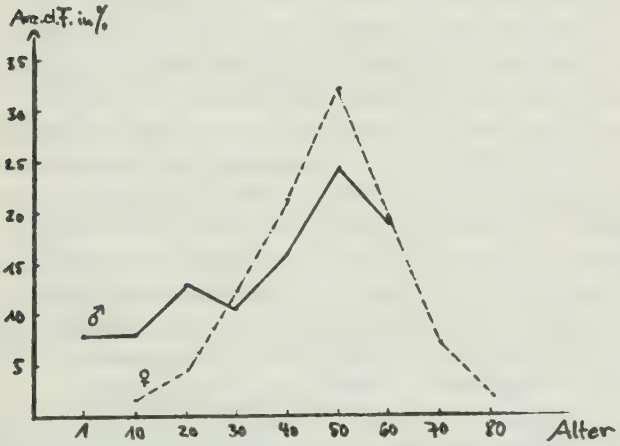

Abb.11. Die Werte der Tab.33.

Es zeigt sich eine allgemeine Häufung der Unfälle im Alter von 40 - 69 Jahren. Die Häufigkeit steigt mit dem Alter an. Der Anstieg erfolgt beim männlichen Geschlecht weniger steil. Die Unfälle verteilen sich gleichmäßiger auf die einzelnen

Lebensalter, als beim weiblichen Geschlecht, bei dem die höheren Lebensalter deutlich vevorzugt sind.

Die Behandlung der Ellenbogengelenksverletzungen

Die Radiusköpfchenfraktur:
11 Fälle wurden ambulant, 15 Fälle stationär behandelt. Die Therapie war in 21 Fällen konservativ mit Ruhigstellung im Oberarmgipsverband für 3 - 8 Wochen und anschließender medico-mechanischer Behandlung. In 5 Fällen wurde das Radiusköpfchen entfernt und anschließend im Gipsverband ruhiggestellt. Einmal lag eine offene Fraktur vor. Reposition wurde in 3 Fällen versucht. Die EM nach den Radiusköpfchenfrakturen betrug 30 %.

Die Luxationen:
4 Fälle wurden ambulant, 2 Fälle stationär mit Ruhigstellung behandelt. Es schloß sich Übungsbehandlung an.

Die Ellenbogengelenksfrakturen mit und ohne Luxation:
In 6 Fällen erfolgte die Behandlung ambulant, in 39 Fällen stationär. In allen 45 Fällen war der gelenkige Anteil des distalen Humerusendes frakturiert. In 4 Fällen war der Condylus medialis, in 2 Fällen der Condylus radialis isoliert frakturiert. In 11 Fällen waren beide Condylen verletzt. Einmal lag ein Abriß des Capitulum humeri vor. In 2 Fällen lagen sog. Y - Frakturen vor. Bei 10 Fällen war zusätzlich das Radiusköpfchen gebrochen. Bei 2 Luxationsfrakturen war der Processus coronoideus und das Olecranon abgebrochen. In 2 Fällen lag eine Fraktur des Oberarms vor (45%EM). 10 Frakturen waren kompliziert (41%EM). In einem Fall mußte proximal des Ellenbogengelenkes amputiert werden (80%EM). In 5 Fällen wurde das Gelenk operativ eröffnet und Knochensplitter entfernt (33%EM). Einmal wurde ein medialer Condylusabriß mit Verschraubung fixiert (25%EM). Die Fixierung mit Kirschnerdrähten wurde bei einer Fraktur durchgeführt (35%EM). In 3 Fällen wurde ohne Verwendung von Fremdkörpermaterial operativ reponiert (36%EM). In 2 Fällen wurde extendiert. Einmal wurde ein Epicondylus medialis genagelt. In diesem Fall wurde die durchtrennte Tricepssehne an der Ulna befestigt und der n. ulnaris subfascial verlegt (20%EM).
In der Regel wurde im Oberarmgips ruhiggestellt. Nach 2 - 6 Wochen Ruhigstellung wurde eine medico-mechanische Behandlung angeschlossen.

Die Olecranonfraktur

6 Fälle wurden ambulant, 19 stationär behandelt. Die konservative Therapie bestand in Ruhigstellung im Oberarmgips und anschließender medico-mechanischer Behandlung.
In 6 Fällen wurde das abgebrochene Olecranonstück mit Drahtnaht reponiert, in 2 Fällen wurden Schrauben verwendet.(25 % EM)
Einmal wurde das dislozierte Fragment entfernt (25 % EM)
In 2 Fällen lag zusätzlich eine Oberarmfraktur vor (30 % EM)

Da bei den Ellenbogengelenksverletzungen gehäuft operatives Vorgehen zur Anwendung kam, wird die Dauer des Krankenhausaufenthaltes bei konservativ und operativ Behandelten verglichen. In 28 Fällen wurde operativ vorgegangen. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 7 Wochen.
Bei 47 konservativ Behandelten betrug der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt 4 Wochen.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	20	38	24	12	4	4

Tab.34. Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	18	20	27
Anz.d.F.	0	3	9	7	18	10	12	13	10	7	4	3	0	1	1	2	1

Tab.35. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate, während denen 100 % EM vorlag.102 Fälle.

Der Dauerschaden

bei operativ Behandelten:

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60
Anz.d.F.							
Radiusköpfchenfrakturen		1	3	1	1		
Frakturen mit und ohne Lux.			4	4	4		
Olecranonfrakturen	1	1	3	2	1	2	
operativ behandelt	1	2	10	7	6	2	

bei konservativ Behandelten:

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Radiuskö pfchenfrakturen		1	16	2	1				
Luxationen			3	2	1				
Frakturen mit und ohne Lux.		2	14	6	6	3	1		1
Olecranonfrakturen			11	3	1				
konservativ behandelt		3	44	13	9	3	1		1

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60	80
Anz.d.F. in % op.behand.	3,6	7,1	35,8	25,1	21,4	7,1		
Anz.d.F. in % kons. beh.		4,1	59,1	17,5	12,1	4,1	1,3	1,3

Tab.36. Der Dauerschaden bei operativ und konservativ Behandelten.102 Fälle.

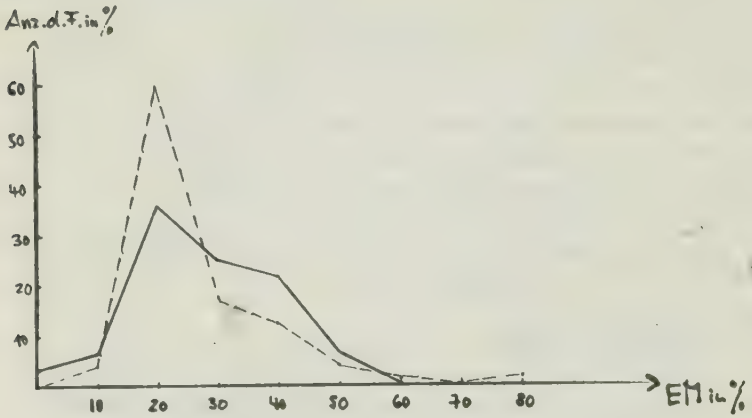

Abb. 12. Die Werte der Tab.36.

Um einen Vergleich zwischen den einzelnen Arten von Ellenbogengelenksverletzungen in Bezug auf Wiederherstellung zu bekommen wird die EM in % als Maß genommen.

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60	80
Anz.d.F. in %								
Radiusköpfchenf.		7,7	73,1	11,5	7,7			
Luxationen			50	33,4	16,6			
Frakturen mit Lux.		6,2	37,5	18,8	12,4	12,4	6,2	6,2
Frakturen ohne Lux.		3,4	41,4	24,2	27,6	3,4		
Olecranonfrakturen	4	4	56	20	8	8		

Tab.37. Vergleich zwischen der EM bei den einzelen Ellenbogengelenksverletzungen.

Der Überblick in Tab. 37 ergibt, daß das Trauma Radiusköpf chenfraktur die besten Ergensisse, ausgedrückt in % EM, hatte. Die genaue Berechnung ergibt folgende Reihenfolge:

Radiusköpfchenfrakturen	durchschnittliche EM:	22	%
Olecranonfrakturen	"	24,8	%
Luxationen	"	26,6	%
Frakturen ohne Luxation	"	28,9	%
Frakturen mit Luxation	"	33,7	%

Aus diesen Resultaten kann man auf die Größe der zerstörten Knorpelbezirke schließen. Je grö ßer die zerstörten knorpeligen Anteile sind, desto schlechter ist die zu erwartende Funktion des Gelenkes. Der Ellenbogengelenksbeweglichkeit kommt aber entscheidende Bedeutung für die Bewertung der Gebrauchsfähigkeit des Armes zu.
Anm.: Die Luxationsfraktur, bei der eine Amputation nötig wurde ist in Tab.37 berücksichtigt. Die EM von 80 % ist also nicht auf die Ellenbogengelenksbeweglichkeit zurückzuführen. Ohne diesen Fall ergibt sich für Luxationsfrakturen eine durchschnittliche EM von 30 %. Ob eine Fraktur mit oder ohne Luxation vorlag, war also für die Funktionseinschränkung und damit für die EM nicht entscheidend. Im folgenden wird deshalb nicht mehr zwischen Luxationsfrakturen und Frakturen des distalen Humerusendes unterschieden, sondern sie werden unter Frakturen mit und ohne Luxation zusammengefaßt.

Die Ellenbogengelenksbeweglichkeit

	Ausfall Extension	Ausfall Flexion	Gesamtausfall Ext.+Flex
Radiusköpfchenfrakturen	30 °	19°	49°
Olecranonfrakturen	31°	21°	52°
Luxationen	29°	23°	52°
Frakturen mit u. ohne Lux.	40°	35°	75°

Tab.38. Die Bewegungseinschränkungen im Ellenbogengelenk bei den einzelnen Verletzungen des Ellenbogengelenkes.

Wenn man der Gelenkflächenbeteiligung die entscheidende Bedeutung für Funktionsstörungen beimißt, läßt sich aus Tab.38 ersehen, daß bei Frakturen des distalen Humerusendes die zerstörten Knorpelbezirke sehr viel größer sein mußten, als bei den übrigen Ellenbogengelenksverletzungen.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 60 % igen Erwerbsminderung führten.

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung % = Anzahl der Fälle in %, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung.
I = Radiusköpfchenfraktur, II = Olecranonfraktur, III = Frakturen mit und ohne Luxation.

1) = dBE Ellenbogengelenk Flexion, 2)= dBE Ellenbogengelenk Extension, 3) = Einschränkung der Schultergelenksbeweglichkeit 4) = dBM Handgelenk dors/vol.,5)= dBE Pronation, 6) = dBE Supination, 7) = Faustschluß, FKAH in cm, 8) = Muskelver-

schmächtigung in cm, Unterarm, 9) = Dislokation, 10) = Subjektive Beschwerden, 11) = Grobe Kraft, 12) = Sudeck, 13) = Arthrosis deformans, 14) = Pseudarthrose, 15) = Sensibilitätsstörungen, 16) = Nervenschäden.

	10%EM	20%EM	30%EM	40%EM	50%EM
A					
I	2	19	3	2	
II	1	14	5	2	2
III	2	18	10	10	3

		10%EM			20%EM			30%EM			40%EM			50%EM	
		A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	I	2	5°	100	19	16°	100	3	47°	100	2	60°	100			
	II	1	0°	100	14	11°	100	5	34°	100	2	35°	100	2	55°	100
	III	2	20°	100	18	25°	100	10	32°	100	10	48°	100	3	53°	100
2)	I	2	10°	100	19	27°	100	3	40°	100	2	60°	100			
	II	1	10°	100	14	21°	100	5	47°	100	2	40°	100	2	65°	100
	III	2	25°	100	18	34°	100	10	50°	100	10	43°	100	3	30°	100
3)	I				3		16									
	II				2		14	2		40						
	III							1		10	3		30	1		33
4)	I							1	70°	33	2	80°	100			
	II													1	80°	50
	III				1	130°	6	2	90°	20	4	80°	40	1	80°	33
5)	I	1	1/3	50	6	1/3	31	2	3/4	66						
	II	1	1/3	100	3	1/2	21	2	1/2	40	2	1/2	100	1	1/1	50
	III				4	1/3	22	2	1/2	20	4	3/4	40	2	3/4	66
6)	I				8	1/3	42	2	1/3	66						
	II	1	1/3	100	1	1/3	7	3	1/2	60	2	1/2	100	1	1/1	50
	III				4	1/3	22	2	1/2	20	6	1/2	60	2	3/4	66
7)	I							1	2,5	33	1	2,0	50			
	II							1	2,5	20	1	3,0	50			
	III							1	2,0	10	2	2,0	20			
8)	I				10	1,3	52	3	1,5	100	1	2,5	50			
	II				7	1,0	50	1	1,0	20				1	1,0	50
	III				9	1,1	50	5	1,5	50	5	2,0	50	2	2,0	66
9)	I				2		11									
	II				1		7							1		50
	III										2		20			

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM			50%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
10) I				1		5									
II				2		14									
III										1		10			
11) I				4		21									
II				2		14									
III				2		11	1		10	1		10	1		33
12) I															
II													1		50
III										2		20			
13) I				2		11									
II	1		100	3		21				1		50	1		50
III				3		17	1		10						
14) I															
II				1		7									
III															
15) I															
II															
III				4		21									
16) I															
II															
III										1		10			
			850/3			1093/3			1210/3			1430/3			1047/2

Tab.39.Übersicht über die Funktionsstörungen und Veränderungen nach Ellenbogengelenksverletzungen. Luxationen sind wegen ihrer geringen Anzahl nicht berücksichtigt.2,83, 3,64, 4,03, 4,73, 5,23 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40, 50 % igen Dauererwerbsminderung. Die Größe der Faktoren ist unter E angegeben.

Der Fall, der mit 60 % EM entschädigt wurde, zeigte eine Versteifung im Ellenbogengelenk, hochgradige Einschränkung der Schulter- und Drehbeweglichkeit und Muskelverschmächtigung von 4 cm am Oberarm. Die EM bei den Luxationen verursachte hauptsächlich die Einschränkung im Ellenbogengelenk. In 2 Fällen war die Drehbeweglichkeit um 1/2 eingeschränkt, in 2 Fällen trat eine Myositis ossificans auf. Arthrotische Veränderungen waren in 2 Fällen vorhanden.

Vollständige Versteifungen traten bei den Radiusköpfchenfrakturen in 2 Fällen auf, in 135° und 110° Stellung. Bei den Olecranonfrakturen trat einmal eine Versteifung des

Ellenbogengelenkes in 100° Stellung auf.
Bei den Frakturen mit und ohne Luxation versteifte das Ellenbogengelenk 7 mal. 4 mal in 100°, je einmal in 145°, 135° und in 90° Stellung. In 3 Fällen war eine operative Behandlung vorausgegangen.

Nervenschäden und Sensibilitätsausfälle

In einem Fall war eine Ulnarisparese vorhanden (40 % EM), in 4 Fällen blieben leichte Hypästhesien im Ulnarisbereich zurück (20 % EM).

DIE SUPRACONDYLÄREN HUMERUSFRAKTUREN

Der Schaft des Humerus geht distal in eine dreikantige Form über, die durch die beiden Epicondylen gebildet wird und in die Gelenkrolle ausläuft. Der Humerusschaft ist von allen Seiten von Muskeln umgeben, sodaß der Oberarmknochen an keiner Stelle direkt unter der Haut liegt. Medial liegt die Gefäß-Nerven-straße, ventral liegt der N. musculocutaneus, dorsal und lateral zieht der N. radialis, der wegen seiner Nähe zum Knochen bei Knochenbrüchen und Quetschungen besonders gefährdet ist.

Je nach der Art und Weise, wie der Sturz auf den Arm erfolgt, werden zwei Arten von Brüchen unterschieden. Die Häufigeren Extensionsfrakturen entstehen bei Sturz auf den gestreckten Ellenbogen mit Bewegungsrichtung nach hinten. Die selteneren Flexionsfrakturen haben als Ursache Gewalteinwirkungen, welche auf den gebeugten Ellenbogen im Sinne der Zunahme der Beugung eingewirkt haben. Bei der Extensionsfraktur verläuft die Bruchlinie im Humerus von vorne unten nach hinten oben, während die Bruchlinie bei der Flexionsfraktur von vorne oben nach hinten unten zieht. Die klinischen Erscheinungen greifen weitgehend auf das Ellenbogengelenk über, weshalb manchmal erst bei genauer Abtastung die Verhältnisse erkannt werden. Bei der Extensionsfraktur wird das distale Bruchstück durch den Tricepszug nach hinten und nach oben verschoben. Bei der Flexionsfraktur erscheint der Unterarm nach vorne verlängert und verlagert. Durch die anatomischen Verhältnisse sind in beiden Fällen die A. brachialis und der N. medianus gefährdet. Bei der Extensionsfraktur durch die Kan-

ten des proximalen Fragmentes, bei der Flexionsfraktur durch das distale Ende. Obwohl völlige Gefäßabrisse selten sind, treten meist erhebliche Blutergüsse auf, die die Prognose beider Brüche stark beeinflussen. Bei Gefäßverletzungen bildet sich ein sehr starkes und prall gefülltes Hämatom aus, das im Laufe der Zeit an Stärke zunehmen kann. Durch die sehr straffe Fascie des Armes kann es zur Einengung des Blutergusses und somit zu Druckerscheinungen auf Muskeln, Gefäße und Nerven kommen, die die gefürchtete ischämische Muskelkontraktur bedingen können. Deshalb muß das Hämatom ausgeräumt werden, wenn Stauungserscheinungen und Sensibilitätsstörungen auftreten. Als weitere Ursachen für die ischämische Muskelkontraktur werden schlechte Reposition, Nervenläsion, die schlechtere Versorgung der Beugemuskulatur mit Kollateralen bei Kindern genannt.

Die Behandlung der Brüche erfordert zunächst eine möglichst exakte Repostion, die sofort erfolgen soll, um Durchblutungsstörungen so rasch wie möglich zu beseitigen. Sie gelingt meist leicht durch Zug am Vorderarm bei rechtwinkelig gebeugtem Arm und Pronationsstellung unter Berücksichtigung der vorhandenen Abweichung der Bruchstücke. Die Pronationsstellung ist wichtig, da es sonst zu einer unvermeidlichen Abwinkelung des distalen Bruchstückes nach medial kommt (57). Ursache für die Dislokation ist der in Supination gedehnte M. pronator teres. Als weitere konservative Methode sei die Möglichkeit der Einrichtung in der Böhler'schen Extensionsmaschine erwähnt. Die Ruhigstellung erfolgt im gespaltenen Oberarmgips oder besser im Thoraxabduktionsgips für 5 - 6 Wochen. Die operative Behandlung sollte nur für die schwierigen Fälle vorbehalten werden, bei denen durch konservative Behandlung kein zufriedenstellender Fragmentstand zu erzielen ist, oder aber bei Gefäß- und Nervenschäden. Es kommen bevorzugt die Methoden in Frage, die mit dem Einlegen von Kirschnerdrähten arbeiten (Witt, Max Lange, u.a.) sei es, daß sie zur Reposition oder zur Retention verwendet werden. Zur Reposition wird ein Kirschnerdraht distal vom Olecranon durch die Elle gelegt und mit einem Bügel versehen. Nach erfolgter Einrichtung wird der Draht in den darauffolgenden Gipsverband eingearbeitet. Zur Retention wird die Methode der percutanen Einführung des Kirschnerdrahtes durchgeführt, welche schon Judet 1945, Hauk 1949 u.a. angegeben

haben. H. Simon (52) nimmt dazu einen Draht von 6 - 8 cm Länge und 1,5 mm Stärke. Nach der Frakturreposition wird über der Olecranonspitze oder durch den Humeruskondylus der Kirschnerdraht percutan eingeführt und bis zur Diaphyse gebohrt. Methoden, bei denen große operative Freilegung der Fraktur nötig ist, sind wegen der meist schlechten Ergebnisse abzulehenen und nur bei Zirkulationsstörungen und Nervenläsionen indiziert (57).

Statistische Auswertung von 30 supracondylären- , 8 percondylären Humerusfrakturen und 2 Epicondylusabrissen.

Supracondyläre Frakturen: In 2 Fällen liefen Frakturlinien in das Ellenbogengelenk. In 2 Fällen lag zusätzlich eine Olecranonfraktur vor (25 % EM). In 3 Fällen ein Abriß des Epicondylus lateralis (20 % EM), in 1 Fall ein Abriß des Epicondylus medialis (40 % EM). 5 Frakturen waren kompliziert (32 % EM). 5 Frakturen waren Trümmer- oder Stückbrüche (30 % EM).
In einem Fall war zusätzlich eine komplizierte Unterschenkelfraktur vorhanden.(30 % EM)

Percondyläre Frakturen: Es lagen keine Nebenverletzungen vor. Sie hatten eine durchschnittliche EM von 25 %. Diese 8 Frakturen wurden konservativ behandelt.

Isolierte Epicondylusabrisse: In einem Fall lag ein Abriß des Epicondylus lateralis vor. Das Fragment wurde operativ entfernt (25 % EM). In einem Fall lag ein Abriß des Epicondylus medialis vor. In diesem Fall wurde konservativ vorgegangen (40 % EM).

Im übrigen lagen keine auffallenden Unterschiede gegenüber den supracondylären Humerusfrakturen vor, sodaß die weitere Auswertung für alle 40 Frakturen gemeinsam erfolgen kann.

Verteilung auf die Jahreszeiten

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.		1	6	1	1	7	4	4	8	3	3	2

Tab.40. Die Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten

Anzahl der Betriebsunfälle: 32
Anzahl der Wegeunfälle: 8

Seitenverteilung: rechte Seite: 25
linke Seite: 15
Geschlechtsverteilung: Anzahl der Männer: 25
Anzahl der Frauen: 15

Verteilung der Frakturen auf das Alter:

Alter	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. Männer	3	2		4	6	7	3
Anz.d.F. Frauen		1	1		6	7	

Prozentuale Verteilung auf die Altersstufen:

Alter	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. in % Männer	12	8		10	24	28	12
Anz.d.F. in % Frauen		6,65	6,65		40	46,7	

Tab. 41. Verteilung der Frakturen nach Alter und Geschlecht.

Auch bei den supracondylären Frakturen zeigt sich zwar eine größere Beteiligung an derartigen Frakturen beim männlichen Geschlecht, aber die bisher gesehene deutliche Bevorzugung der höheren Lebensalter bei Frauen. Interessant ist, daß der jüngste Patient 1,5 Jahre war. Es gibt bei unserem Krankengut nicht die im Schrifttum angegebene Häufung von supracondylären Humerusfrakturen bei Kindern.

Die Behandlung der supracondylären Humerusfrakturen

6 Fälle wurden ambulant, 34 stationär behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufent-halt betrug 42 Tage.
Die Therapie war in 26 Fällen konservativ mit Reposition (angegeben für 14 Fälle) und Ruhigstellung im Oberarmgips für 4 - 7 Wochen. Drahtextension wurde in 7 Fällen durchgeführt (37 % EM). Je eine Fraktur wurde mit Kirschnerdraht (40 % EM), Rush pin (20 % EM), Drahtligatur + Marknagel (30 % EM), Drahtnaht (20 % EM) behandelt.
In einem Fall wurde mittels 4-Lochschiene die Osteosynthese vorgenommen, nachdem primär mit einer Olecranondrahtextension die Retention versucht worden war.(30 % EM). Ein Olecranonabriß wurde verschraubt (30 % EM) Ein abgerissener Epicondylus lateralis wurde entfernt (25 % EM). Die Ruhigstellung erfolgte im Oberarm- oder Thoraxabduktionsgips.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	7	14	9	16	2	2

Tab. 42. Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente. 40 F.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Anz.d.F.			2	4	7	6	2	6	2	2	1	1	0	1	1	2	2	1

Tab. 43.Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate, während denen 100 % EM vorlag. 40 Fälle.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt von 26 konservativ Behandelten betrug 32 Tage, von 8 operativ Behandelten 2 1/2 Monate.

Der Dauerschaden:

Dauerschaden in %	10	20	30	40	50
Anz.d.F.	1	14	16	8	1

Tab. 44. Der Dauerschaden bei 40 supracondylären Humerusfrakturen.

Der durchschnittliche Dauerschaden bei den operativ Behandelten betrug 28 % (ohne Extensionsbehandlungen). Der durchschnittliche Dauerschaden der konservativ Behandelten betrug 23 %. Mit 37 % EM hatten die Extensionsbehandlungen das schlechteste Ergebnis. Die mit Extension behandelten Frakturen waren nicht durch Nebenverletzungen in ihrer Prognose erschwert. Beide Pseudarthrosen traten nach Extensionsbehandlungen auf.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung, % = Anzahl der Fälle in %, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung.

1) = dBE Ellenbogengelenk Flexion, 2) = dBE Ellenbogengelenk Extension, 3) = Einschränkung der Schultergelenksbeweglichkeit, 4(= dBE Handgelenk dors/vol., 5) = dBE Pronation 6) = dBE Supination, 7) = FKHA in cm, 8) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 9) = Muskelverschmächtigung in cm, Oberarm, 10) = Dislokation, 11) = Subjektive Beschwerden, 12) = Grobe Kraft, 13) = Sudeck, 14) = Arthrosis deformans, Ellenbogengelenk, 15) = Pseudarthrose, 16) = Sensibilitätsstörungen 17) = Nervenschäden.

	10 %EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	1	5°	100	14	17°	100	16	40°	100	8	40°	100
2)	1	15°	100	14	32°	100	16	44°	100	8	47°	100
3)				2	1/4	14				6	1/2	75
4)				2	40°	14				1	40°	12
5)				4	1/2	28	8	1/2	50	4	5/6	50
6)				3	1/4	21	9	5/8	56	3	3/4	37

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
7)							2	1,5	12			
8)				5	0,75	36	4	1,5	25	2	1,5	25
9)				5	1,4	36	7	2,0	43	8	2,0	100
10)				2		14				1		12
11)				1		7				1		12
12)	1		100				2		12	3		37
13)												
14)				4		29	5		31	2		25
15)										1		12
16)				1		7	1		6			
17)												
			300			406			435			597

Tab.45.Die Anzahl und Größe der Funktionseinschränkungen, die zu einer 10 - 40 % igen EM führten. 40 Fälle. Geringe Bewegungseinschränkung im Ellenbogengelenk und geringe Einschränkung der groben Kraft führte zu einer 10 % igen EM in einem Fall. 4,06, 4,35, 5,97 Faktoren führten zu einer 20, 30, 40 % igen Dauererwerbsminderung.

Zu den Ergebnissen der Tab. 45 muß gesagt werden, daß Bewegungseinschränkungen des Ellenbogengelenkes den Gebrauchswert des Armes besonders stark beeinträchtigen, sodaß diese Funktionseinschränkungen die Bewertung in % EM maßgebend beeinflussen.

Versteifungen traten in 3 Fällen ein (145°, 110°, 90°).

Sensibilitätsausfälle:

In 2 Fällen traten Hypästhesien am 4. und 5. Finger, einem Versorgungsgebiet des N. ulnaris auf (25 % EM).

Bei einem Patienten kam es während der Behandlung zur ischämischen Muskelkontraktur (30 % EM).

DIE HUMERUSSCHAFTFRAKTUREN

Den Schaftmantel des Humerus bildet 3 - 5 mm dicker kompakter Knochen. Der geringe Gesamtquerschnitt des Knochens mit der verhältnismäßig dicken, für die Callusbildung ungünstigen Diaphysencompacta trägt zweifellos dazu bei, daß Brüche am Oberarm schlechter heilen und dadurch zur Pseudarthrosenbildung neigen (34). Die benachbarten Gelenke sind in ihrer Beweglichkeit gefährdet. In weit größerem Umfang als bei den bisher besprochenen Frakturformen ist das Schultergelenk in seiner Beweglichkeit eingeschränkt. Das Schultergelenk ist das beweglichste Gelenk des menschlichen Körpers. Die Bewegungsmöglichkeiten sind:

	im Sch.-Gel. allein	bei freiem Sch.-Gürtel
Anteversion bis	105°	155°
Abduktion bis	75°	120°
Retroversion bis	ca 40°	ca 50°
Außenrotation bis	ca 40°	ca 40°
Innenrotation bis	ca 70°	ca 70°

Der Arm kann nicht bis 180° erhoben werden. Diese Stellung wird erst durch die Mitbeteiligung der Wirbelsäulenbeweglichkeit erreicht. Bei allen Bewegungen des Armes sind Schultergelenk und Schultergürtel gleichzeitig beteiligt. Es wird also nicht erst die Bewegungsmöglichkeit im Schultergelnk erschöpft und dann der zusätzliche Bewegungsbereich des Schultergürtels ausgenützt, sondern bei allen Bewegungen sind Schultergürtel und Schultergelenk gleichzeitig beteiligt.

Die Humerusschaftfrakturen, die ein relativ seltenes Ereignis sind, entstehen in den meisten Fällen durch Beanspruchung der Längsachse im Sinne der Biegung und Verdrehung. So ist es zu erklären, daß Spiral- und Schrägbrüche, häufig als Stückbrüche, die Mehrzahl der Frakturen darstellen. Die Verschiebung der Fragmente ist abhängig von der Lokalisation des Bruches. Liegt die Bruchstelle proximal des Deltoideusansatzes, so wird das distale Fragment durch den M. deltoideus nach außen gezogen und das proximale Fragment durch die Adduktoren nach innen. Liegt die Bruchstelle distal des Deltoideusansatzes, überwiegt der M. deltoideus die Adduktoren und zieht das proximale Fragment nach außen.

In beiden Fällen wird das distale Fragment durch die

Streck- und Beugemuskulatur nach oben gezogen. Allerdings ist die Verkürzung in den meisten Fällen geringgradig. Außerdem kommt es durch die Fixation des Unterams am Brustkorb zu einer Verdrehung des distalen Fragmentes nach innen.

Die spitzen Fragment-enden können zu Gefäß- und Nervenverletzungen führen. Durch seinen Verlauf dicht am Oberarm, ist der N. radialis besonders gefährdet. Als häufige Nebenverletzung werden deshalb alle Grade der Quetschung, Hämatome, teilweise oder völlige Durchtrennung beobachtet. Bei Querbrüchen ist der n. radialis kaum gefährdet, da der Periostschlauch nur selten dabei verletzt ist.

Die Behandlung des Oberarmschaftbruches ist relativ einfach, wenn man sich klar macht, daß bei herabhängendem Arm die Abwinkelung fast völlig ausgeglichen ist (45). Auf Grund dieser Tatsache wurde diese Bruchform schon ohne Schienung behandelt. Wichtig ist bei der Reposition, daß die Einwärtsdrehung beseitigt ist und daß keine Weichteile zwischen den Frakturenden eingeklemmt bleiben. Geringgradige Verkürzung und Seitenverschiebung ist für die spätere Funktion belanglos. Die Ruhigstellung sollte im Thoraxabduktionsgips für ca 8 Wochen erfolgen. Begrenzte Anwendung findet das Hängegipsverfahren (6) (Hanging - cast - Methode, Duranti) Der Gips reicht von 2 cm proximal des Bruchspaltes bis zum Handgelenk wobei der Ellenbogen in 90° - Stellung steht. In Höhe des distalen Endes des Radius wird in den Gips ein Haken eingearbeitet, an dem der Gips an einer Tragbinde um den Hals getragen wird. Dislokationen können durch Verkürzung oder Verlängerung der Schlinge ausgeglichen werden. Von F. Bless (6) werden gute Ergebnisse mit dieser Methode berichtet. Das Verfahren sollte nicht bei Querbrüchen angewandt werden. Bei älteren Patienten, denen der Thoraxabduktionsgips nicht zugemutet werden kann, erscheint das Verfahren durchaus berechtigt (57). Bei allen Methoden sind Kontrollen zur Feststellung von Ausfällen der Nerven und Gefäße vor und nach der Ruhigstellung im Gips unerlässlich. Häufig wird eine Extensionsbehandlung durchgeführt.

Indikation zum operativen Vorgehen liegt vor, wenn der Verdacht besteht, daß der n. radialis zwischen den Frakturenden eingeklemmt ist, wenn Schwierigkeiten bei der Beseitigung von eingeklemmten Muskelpartien auftreten, bei Verdacht auf Gefäßzerreissung, bei offenen Frakturen, bei denen die

Bruchstücke frei in der Wunde liegen. Verschiedentlich bestehen Meinungsverschiedenheiten, ob die primär oder sekundär ausgeführte Nervennaht günstiger ist. Die Versorgung der Bruchstelle kann mit Drahtumschlingung, Umschlingung mit Seiden - oder Supramidfäden, Nagelung nach Küntscher, Federosteosynthese (Maatz), Implantation von Knochen - konserven erfogen. Küntscher propagiert die primäre offene Marknagelung auch bei geschlossenen Oberarmbrüchen. Die operativen Methoden sollten aber bei geschlossenen Frakturen erst nach erfolgloser konservativer Behandlung Anwendung finden.

Für die Behandlung einer Pseudarthrose ist nach Küntscher der Marknagel am geeignetsten (33).

Statistische Auswertung von 44 Humerusschaftfrakturen

Unter den 44 Humerusschaftfrakturen waren 5 Fälle, bei denen noch weitere Verletzungen vorlagen. 2 Fälle hatten zusätzlich eine Oberschenkelfraktur (70 und 30 % EM). Einmal lag eine Fraktur des Os naviculare vor, es trat eine Ankylose zwischen Radius und Naviculare ein (40 % EM). Einmal trat nach einer komplizierten Unterarm eine Osteomyletis ein (40 % EM). In einem Fall war eine zusätzliche Unterschenkelfraktur angegeben (50 % EM). In 4 Fällen beeinflussten diese Verletzungen die EM in starkem Umfang.

Die Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	6	2	2	3	5	1	5	5	4	4	3	4

Tab. 46. Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von der Jahreszeit. 44 Fälle.

Anzahl der Betriebsunfälle: 34
Anzahl der Wegeunfälle : 10

Seitenverteilung: Rechte Seite: 26
linke Seite: 18

Geschlechtsverteilung: Anzahl der Männer: 31
Anzahl der Frauen: 13

Wie schon bei den supracondylären Humerusfrakturen sind die Männer an derartigen Frakturen in größerem Umfang beteiligt.

Lokalisation: 3 Frakturen lagen im distalen Drittel, 20 im mittleren und 14 im proximalen Drittel.

Verteilung der Frakturen auf das Alter

Alter	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. Männer		4	5	5	7	6	4
Anz.d.F. Frauen		1		1	2	5	4

Prozentuale Verteilung

Alter	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. in % Männer	12,5	16,1	16,1	22,6	19,4	12,9
Anz.d.F. in % Frauen	7,7		7,7	15,3	38,4	30,7

Tab.47. Verteilung der Frakturen nach Alter und Geschlecht.

Es zeigt sich bei der Aufteilung , daß die höheren Lebensalter des weiblichen Geschlechts von Humerusschaftfrakturen häufiger betroffen werden, als die entsprechenden des männliches Geschlechts.

Die Behandlung der Humerusschaftfrakturen

4 Fälle wurden ambulant behandelt, 40 stationär. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 50 Tage.
Die Therapie war in 36 Fällen konservativ mit Ruhigstellung im Oberarmgips (10 Fälle, für 8 Fälle 29 % EM), im Thoraxabduktionsgips (7 Fälle, für 5 Fälle 16 % EM), Abduktionsschiene (4 Fälle 38 % EM), durch Heftplasterzug und Desaultverband (in je einem Fall 25 % EM). In 5 Fällen war über die Art der Behandlung keine Angabe gemacht (28 % EM). In 8 Fällen wurde eine Drahtextension vorgenommen (25 % EM). Operative Methoden wurden in 8 Fällen angewandt. 5 mal wurde die Retention durch Marknagelung (26 % EM), 3 mal durch Drahtumschlingung oder Drahtnaht (27 % EM) erreicht.
2 Pseudarthrosen mußten, einmal nach Behandlung durch Drahtextension, einmal nach Behandlung im Oberarmgips, durch Marknagelung beseitigt werden.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	9	7	10	12	5	1

Tab. 48, Der Begutachtungszeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Anz.d.F.	1		2	3	4	5	3	3	3	4	2	1	4

14	15	16	17	18	23
1	1	2	1	3	1

Tab. 49. Der Begutachtungszeitraum in Monaten und 100 % EM. 44 F.

Der Dauerschaden

Dauerschaden in %	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F.	4	22	6	5	2		1

Tab.50. Der Dauerschaden bei 40 Schaftfrakturen. Der durchschnittliche Dauerschaden beträgt 26 %.

Der durchschnittliche Dauerschaden der 8 operativ Behandelten betrug 26,4 %, der konservativ Behandelten 26,5 %, der mit Drahtextension Behandelten 25 %.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten.

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Einschränkung % = Anzahl der Fälle in %, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung, dBM = größtmögliche durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit.

1) = dBM Anteversion, 2) = dBM Abduktion, 3) = dBM Retroversion, 4) = dBE Außenrotation, 5) = dBE Innenrotation, 6) = dBE Ellenbogengelenk Flexion, 7) = dBE Ellenbogengelenk, Extension, 8) = dBE Handgelenk dors/vol., 9) = dBE Pronation, 10) = dBE Supination, 11) = FKHA in cm, 12) = Muskelverschmächtigung in cm , Unterarm, 13) = Muskelverschmächtigung in cm . Oberarm, 14) = Dislokation, 15) = Subjektive Beschwerden, 16)= Grobe Kraft, 17) = Arthrosis deformans, 18) = Pseudarthrose, 19) = Osteoporose, 20) = Sudeck, 21)= Sensibilitätsausfälle, 22) = Nervenschäden.

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)				16	106°	72	4	78°	66	5	84°	100
2)				12	87°	54	4	75°	66	5	80°	100
3)				7	30°	32	3	20°	50	2	20°	40
4)				5	1/2	24	1	1/2	16	4	3/4	80
5)				6	1/2	27	1	1/2	16	3	2/3	60
6)	1	40°	25	4	20°	18	2	35°	33	1	20°	20
7)	1	10°	25	8	30°	36	3	20°	50	2	25°	40
8)				1	1/2	4	3	1/2	50	3	2/3	60
9)				1	1/1	4	3	1/2	50	2	1/2	40
10)				1	1/1	4	3	1/2	50	2	2/3	40
11)										2	3,0	40
12)	1	0,5	25	4	1,1	18						
13)	2	0,5	30	12	1,2	54	2	1,0	40			
14)	1		25	2		9				1		20
15)	1		25	9		41						
16)	2		50	6		27						
17)				3		14	1		16	1		20

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
18)				1		4				1		20
19)				2		9				1		20
20)				1		4						
21)				1		4						
22)										1		20
	2o5			459			503			7		20

Tab. 51. Häufigkeitsverteilung der Funktionsstörungen und Veränderungen nach Größe und Anzahl. 2,05, 4,59, 5,03, 7,20 Faktoren führten zu einer 10,20, 30, 40 % igen EM. 37 Fälle.

Hochgradige Einschränkung der Schulter-, Ellenbogen-und Handgelenksbeweglichkeit, Einschränkung der Fingerbeweglichkeit,Muskelverschmächtigung führten in 2 Fällen zu einer EM von 50 %.

In einem Fall wurde fast vollständige Versteifung des Schultergelenks in Adduktionsstellung, hochgradige Einschränkung des Ellenbogengelenkes (80/ 130) und Muskelverschmächtigung des Ober- und Unterarms von 3 cm mit 70 % EM entschädigt.

Nerven - und Sensibilitätsausfälle

In einem Fall war die Streckfähigkeit der Hand durch eine Teilschädigung des N. radialis eingeschränkt, einmal trat eine Hypästhesie an der ulnaren Kante des Unterarms auf.

DIE FRAKTUREN IM OBERARMKOPFBEREICH

Das Caput humeri ist durch das Collum anatomicum gegen das Tuberculum maius und das Tuberculum minus abgegrenzt. Zwischen den Tubercula liegt das Collum chirurgicum. Man versteht darunter die Stellen an der die Muskelhöcker aufhören und der Knochen zylindrisch wird. Das ist die bevorzugte Stelle für Oberarmkopfbrüche. Sehr viel seltener sind Brüche am Collum anatomicum und isolierte Abrißfrakturen der Tubercula. Tuberculumabbrüche sieht man häufiger vergesellschaftet mit Verrenkung des Schultergelenkes. Intracapsulär verläuft nur die Fraktur des Collum anatomicum.

Die Brüche des Oberarmkopfes im chirurgischen Hals entstehen am häufigsten durch Fall auf die Hand oder auf den Ellenbogen bei gleichzeitiger Stauchung des Armes in der Längsachse und Vorhandensein eines gewissen Biegungsmomentes. Es entstehen in den meisten Fällen Adduktionsfrakturen. Es liegt ein nach innen offener Winkel im Bereich der Bruchstelle vor. Umgekehrte Verhältnisse findet man bei den Abduktionsfrakturen, die gewöhnlich durch direkte Gewalteinwirkung zustande kommen. Für die Behandlung ist diese Unterscheidung von untergeordneter Bedeutung.
Die Brüche im anatomischen Hals des Humerus kommen meist durch direkten Fall zustande. Der isolierte Tuberculum maius - Abbruch kann entweder durch direktes Aufschlagen der Schulter oder durch Muskelzug erfolgen.

Der einfache Abriß oder Abbruch des Tuberculum maius erfordert lediglich die Stellung des Armes in Abduktion, um auf diese Art die Dislokation wieder zu beseitigen. Eine operative Reposition ist in keinem Fall nötig.

Da die Fraktur des Oberarmkopfes im Collum antomicum intrakapsulär liegt und deshalb nur noch durch die Synovia ernährt wird, stellen sich bei dieser Bruchform häufig Ernährungsstörungen des abgebrochenen Kopfes ein, welche zur Nekrose führen können. Es kommt zur schweren Arthrose. Ist die Dislokation nicht allzu groß, wird der Arm für 3 Wochen auf einer Abduktionsschiene ruhiggestellt. Bei schwerer Dislokation kann offene Repostion notwendig werden, bei Zertrümmerungsfrakturen die Entfernung der Bruchstücke.

Die Fraktur am chirurgischen Hals nimmt unter den Frak-

turen eine gewisse Sonderstellung ein. Die Ansichten überdie zweckmäßigste Behandlung gehen auseinander. Besonders über die Art und Dauer der Ruhigstellung herrscht geteilte Auffassung. Eine gewisse Einigkeit besteht neuerdings darüber, daß man möglichst frühzeitig mit einer funktionellen Übungsbehandlung beginnen soll. Diese Ansicht folgt der Erkenntnis, daß das Schultergelenk bei längerer Ruhigstellung sehr rasch zu versteifen droht. Diese Tatsache gewinnt noch eine besondere Bedeutung dadurch, daß von dieser Frakturform hauptsächlich alte Menschen betroffen sind, bei denen eine Gelenkversteifunf schneller eintritt. Bei der Art der Ruhigstellung werden von der Ruhigstellung im Armtragetuch (26) über den Desaultverband (40), die Abduktionsschien (37), den Thoraxabduktionsgips bis zur Drahtextension nahezu alle Praktiken der Knochenbruchbehandlung geübt. Ist man sich auch grundsätzlich über die Notwendigkeit der Übungsbehandlung einig, über den Zeitpunkt des zweckmäßigsten Beginns nicht. Die Dauer der Ruhigstellung dauert nämlich von 24 Stunden (61) bis 3-4 Wochen. Bei der Ruhigstellung von 24 Stunden bis 8 Tage spricht man von der funktionellen Therapie. Nach der kurzdauernden Ruhigstellung wird gleich mit sebsttätigen Bewegungsübungen begonnen. Nicht nur Frakturen ohne Dislokation, sondern auch diejenigen mit erheblicher Dislokation der Fragmente werden auf diese Art behandelt. Da es sich bei einem großen Prozentsatz um eingestauchte Frakturen handelt, bei denen eine Reposition sicher immer unnötig ist, und oft ein Reposition nur vorgenommen wird, wenn sich die Frakturenden überhaupt nicht mehr berühren (15) wird nur wenig reponiert. Selbst bei Winkelstellung bis 30° braucht nicht reponiert zu werden, da die Abwinkelung funktionell keine Rolle spielt. Auch wenn Reposition nötig war, erfolgen frühzeitige Bewegungsübungen. Als Vorteile der medico- mechanischen, funktionellen Therapie werden genannt: 1) Verkürzung der Behandlungdauer, 2) Vorzug der ambulanten Behandlung-möglichkeit, 3) Wegfall der Belastung besonders alter Patienten durch fixierende Verbände, 4) Bessere Resultate, was sich in der Verkürzung der Dauer der Arbeitunfähigkeit und im geringeren Prozentsatz der EM äußert (40).

Andere Autoren verlangen die Ruhigstellung auf der Abduktionsschien für 3 - 4 Wochen. Auch hier schließt sich eine medico- mechanische Nachbehandlung an.

Bei den Frakturformen, bei denen kein Kontakt der Frakturenden besteht, kommen die operativen Methoden, wie offene Reposition, offene Marknagelung mit Küntscher-Nagel, Fixierung mit Kirschnerdrähten (58), Drahtschlingen, Schrauben, Markraumfeder in Frage. Allgemein wurde die Indikation der operativen Behandlung in den letzten Jahren seltener gestellt, da jetzt auf breiterer Basis die funktionelle Behandlung durchgeführt wird, auch dann,wenn die Frakturen weitgehend disloziert sind. Es scheint bei der Behandlung der Oberarmkopffrakturen gar nicht so sehr auf die besondere Art der Ruhigstellung anzukommen, wie darauf, daß es nicht durch zu lange Ruhigstellung zu größeren Bewegungseinschränkungen des Schultergelenkes kommt. Diese Art der Therapie, mit früh einsetzenden Bewegungsübungen, wir durch die ausgezeichnete Heilungstendenz, die diese Frakturen aufweisen, begünstigt (5).

Bei den Luxationsfrakturen, die durch schwere Gewalteinwirkungen entstehen,treten bei der unblutigen Einrichtung oft erhebliche Schwierigkeiten auf, die in vielen Fällen eine Reposition unmöglich machen. In diesen Fällen empfiehlt sich die frühzeitige Operation, da bei frischen Fällen die Reposition des luxierten Kopfes leichter gelingt. Bei Zertrümmerung großer Teile des Humeruskopfes ist es allerdings zweckmäßiger, eine totale Exstirpation der Fragmente vorzunehmen. Das proximale Ende des distalen Bruchstückes wird in die Gelenkpfanne eingestellt. Die Ruhigstellung erfolgt im Thoraxabduktionsgips.

Statistische Auswertung von 124 Oberarmkopffrakturen

Sie teilen sich auf in:

Frakturen des chirurgischen Halses:	112
darunter a) Trümmerfrakturen	11
b) Luxationsfrakturen	16
c) a + b kombiniert	1
Frakturen des anatomischen Halses	3
Frakturen des Tuberculum maius	8
Frakturen des Tuberculum minus	1

Es lagen keine komplizierten Frakturen vor.

Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten:

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	9	1	11	11	6	14	14	19	12	16	6	5

Tab.52. Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von den Jahreszeiten. 124 Fälle.

Anzahl der Betriebsunfälle: 109

Anzahl der Wegeunfälle: 15

Seitenverteilung:

Frakturen am chir. und anat. Hals:	rechte Seite:	50
	linke Seite:	65
Frakturen der Tubercula:	rechte Seite:	6
	linke Seite:	3

Geschlechtsverteilung:

	Männer	Frauen
Frakturen des chirurgischen Halses	49	63
Frakturen des anatomischen Halses	1	2
Frakturen der Tubercula	4	5
	54	70

Altersverteilung Männer:

Alter	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F.								
chir.Hals	4	3	2	10	9	14	6	1
anat.Hals					1			
Tubercula					3	1		

Altersverteilung Frauen

Alter	10	20	30	40	50	60	70	80
chir,Hals			2	1	25	26	8	1
anat. Hals					1	1		
Tubercula					2	3		

Tab.53. Die Verteilung der Frakturen auf Alter und Geschlecht.

Vergleich der Zunahme der Unfallhäufigkeit mit dem Alter bei Männern und Frauen.

Alter:	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F. in %								
Männer	8	6	4	20	20	28	12	2
Frauen			3,1	1,5	40	41,6	12,3	1,5

Tab.54.Die prozentuale Verteilung der Unfälle nach Alter und Geschlecht. 124 Fälle.

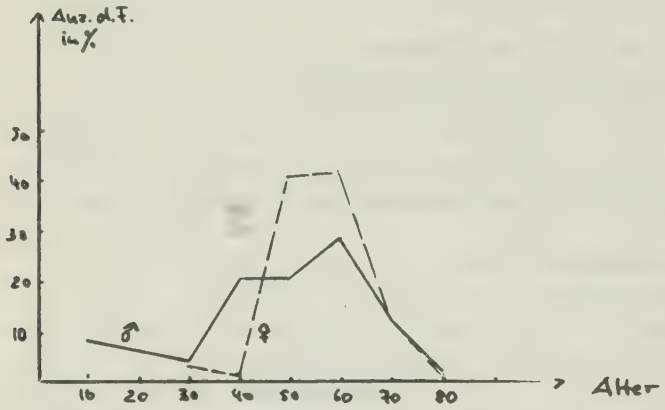

Abb.13. Die Werte der Tab.54.

Die höheren Lebensalter sind bei beiden Geschlechtern am häufigsten betroffen, jedoch treffen beim männlichen Geschlecht nur 48 % auf die 50 - 69 jährigen, während es beim weiblichen Geschlecht 81,6 % sind.

Altersverteilung bei Trümmer - und Luxationsfrakturen:

Männer								
Alter	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F.								
Trümmerfrakturen						3		1
Luxationsfrakturen				3	2	2	1	
Frauen								
Trümmerfrakturen			1		1	4	1	
Luxationsfrakturen			2		3	2	1	

Tab. 55. Die Häufigkeit der Trümmer- und Luxationsfrakturen in den einzelnen Lebensaltern.27 Fälle.

Aus Tab.54. und Abb.13 geht klar die Zunahme der Knochenbruchneigung mit steigendem Alter hervor. Eine ähnliche Zunahme ergibt sich aus Tab. 55. Man kann also nicht Zunahme der Knochenbruchneigung mit Zunahme an Trümmer- und Luxations-

frakturen gleichsetzen.
Dislokationen traten in 43 Fällen ein. Dislokationen bei Oberarmkopffrakturen sind bedingt durch Muskelzug und durch die Frakturform (Schräg- und Spiralbrüche), die die Tendenz zur Verschiebung haben. Deshalb ist eine Abgrenzung gegen dislozierte Oberarmkopfbrüche infolge verminderter Knochenfestigkeit nicht möglich.

Die Behandlung der Oberarmkopfbrüche

Die Frakturen am chirurgischen Hals

Dauerschaden Anz.d.F.	10	20	30	40	50	60	70
Behandlungsart							
Thoraxabduktionsgips	1	16	7				
Thoraxabduktionsschiene	1	16	6	2	3(2)		(1)
Desault- Verband		5	6				
Heftpflasterzug			1	(1)			
Fixierende Verbände (ohne genaue Angaben)	1	2	5				
Keinerlei Angaben	2	8	3	1	(1)		
Funktionelle Therapie	1	1	2	1			
Hanging cast					1		
Drahtextension		3	3	4	(1)		
Küntscher Marknagelung		1					
Resektion des Kopfes			1	1			
operative Reposition			1				

Die Frakturen des anatomischen Halses

Drahtnaht		1					
Extension		2					

Die Frakturen der Tubercula

Thoraxabduktionsgips	1						
Thoraxabduktionsschiene	1	3					
ohne Angaben	1		1		1		
funktionelle Therapie		1					

Tab.56. Die verschiedenen Behandlungsmethoden und ihre Erfolge ausgedrückt in % EM. Die in Klammern gesetzten Zahlen bedeuten Fälle deren EM nicht allein durch die Oberarmkopffraktur bedingt ist.

Am häufigsten wurde die Ruhigstellung in Abduktion durchgeführt, wobei die strenge Ruhigstellung im Gips vielleicht doch bessere Ergebnisse bringt. Die Dauer der Ruhigstellung betrug 4 - 6 Wochen. In 2 Fällen war die Dauer der Ruhigstellung im Desaultverband mit 4 Wochen angegeben. In 4 Fällen

erfolgte nach 8-tägiger Ruhigstellung im Desaultverband die Ruhigstellung auf der Abduktionsschiene. In den übrigen Fällen war die Dauer der Ruhigstellung nicht angegeben, sodaß sie eventuell noch unter "funktionelle Therapie" zu rechnen wären. Relativ schlechte Ergebnisse wurden mit der Drahtextension erzielt. Alle übrigen Behandlungsmethoden wurden nur in wenigen Fällen angewandt und entziehen sich deshalb einem Vergleich.

Der Krankenhausaufenthalt bei 76 Patienten, die konservativ behandelt wurden war durchschnittlich 1,4 Monate, bei 11 Patienten, die mit Drahtextension behandelt wurden 2,7 Monate und bei 4 Patienten, die operativ behandelt wurden 2,5 Monate. Ambulant wurden 33 Patienten behandelt.

In 2 Fällen verursachte eine Pneumonie, in einem Fall akutes Kreislaufversagen den Tod.

In 3 Fällen war die Oberarmkopffraktur mit einer Luxation des Radiusköpfchens kombiniert. Diese Kombination ist umso interessanter, als sonst keine Radiusköpfchenluxationen vorkamen, außer in der Kombination mit der Ulnafraktur (Monteggiafraktur). Alle 3 Fälle wurden mit 50 % EM entschädigt. In weiteren 3 Fällen war das Olecranon zusätzlich abgerissen (20 % EM). In 2 Fällen lagen Verletzungen der unteren Extremität vor (45 % EM). In je einem Fall lag eine Tibiakopffraktur (70 %EM), eine Kreuzbeinfraktur (50 % EM), eine Commotio (20 % EM) vor. In 2 Fällen Thoraxcontusionen (20 % EM).

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	28	50	26	11	7	1

Tab. 57. Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente. 123 Fälle. In einem Fall trat der Tod sofort ein.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19
Anz.d.F.		2	18	12	21	21	14	7	8	7	6	2	1	2	1	0	0	1

Tab. 58. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate während denen 100 % EM vorlag. 123 Fälle.

Der Dauerschaden

Dauerschaden in %	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. Männer	4	27	15	3	2		
Anz.d.F. Frauen	5	32	21	6	5		1
	9	59	36	9	7		1

Tab. 59. Der Dauerschaden bei 121 Fällen. 3 Tote.

Vergleich der Unfallfolgen an Hand der EM zwischen Trümmer- und Luxationsfrakturen und typ. Oberarmkopffrakturen. Nicht berücksichtigt sind Frakturen, deren EM nicht allein durch Oberarmkopffrakturen verursacht wurde.

Dauerschaden in % EM	10	20	30	40	50
Anz.d.F.					
Trümmerbrüche		4(40%)	3(30%)	3(30)	
Luxationsfrakturen		5(31%)	7(44%)	3(19%)	1(6%)
typ.Oberarmkopffrakt.	9(10%)	50(57%)	26(29%)	2(3%)	1(1%)

Tab.60. Der Einfluß der Schwere des Traumas auf die EM.

Der größere Anteil an höheren Erwerbsminderungen bei Trümmer - und Luxationsfrakturen ist in Tab. 60 deutlich.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 50 % igen Dauererwerbsminderung führten

Abkürzungn: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Einschränkung, % = Anzahl der Fälle in %, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit.

1) = dBM Schultergelenk A teversion bei freiem Schultergürtel, 2) = dBM Abduktion, 3) = dBM Retroversion, 4) = dBE Außenrotation, 5) = dBE Innenrotation, 6) = dBE Ellenbogengelenk, 7) = dBE Handgelenk dors/vol., 8) = FKHA in cm, 9) = dBE Pronation, 10) = dBE Supination, 11) = Muskelverschmächtigung in cm Unterarm, 12) = Muskelverschmächtigung in cm Oberarm, 13) = Verkürzung, 14) = Dislokation, 15) = Subjektive Beschwerden, 16) = Grobe Kraft, 17) = Arthrosis deformans, 18) = Osteoporose, 19) = Nerven- und Snsibilitätsausfälle.

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM			50%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	4	140	44	51	113	86	36	87	100	8	84	100	2	56	100
2)	4	100	44	45	93	75	36	73	100	8	64	100	2	58	100
3)				17	36	29	18	28	48	5	28	62	2	25	100
4)	2	1/3	22	15	2/5	25	16	3/5	43	6	2/3	75	2	2/3	100
5)	2	1/3	22	15	2/5	25	14	2/3	37	6	1/2	75	2	2/3	100
6)	2	25	22	5	40	8	1	20	3				2	85	100
7)										3	85	37			
8)							6	2,5	17				1	5,0	100
9)															
10)							1	1/2	3	1	1/3	12	2	1/2	100
11)	2	0,5	22	10	1,1	17	7	1,3	19	1	1,0	12			
12)	3	0,5	33	17	1,4	27	14	1,8	38	2	1,5	25	2	2,0	100
13)							2	5,0	5						

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM			50%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
14)				5		8	3		8	2		25			
15)	1		11	7		12	2		5	1		12	1		50
16)	1		11	2		3	1		3	1		12	1		50
17)				9		14	9		25	2		25	1		50
18)				2		3									
19)							7		19	2		25	2		100
			211			332			473			597			1100

Tab.61. Die Anzahl und Größe der Funktionsstörungen und Veränderungen, die zu einer 10 - 50 % igen Erwerbsminderung fü hrten. 2,11, 3,32, 4,73, 5,97, 11,00 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40, 50, % igen EM.

Entscheidend für die jeweilige EM war in allen Fällen die Einschränkung der Schultergelenkbeweglichkeit, alle anderen Faktoren waren relativ selten vertreten.

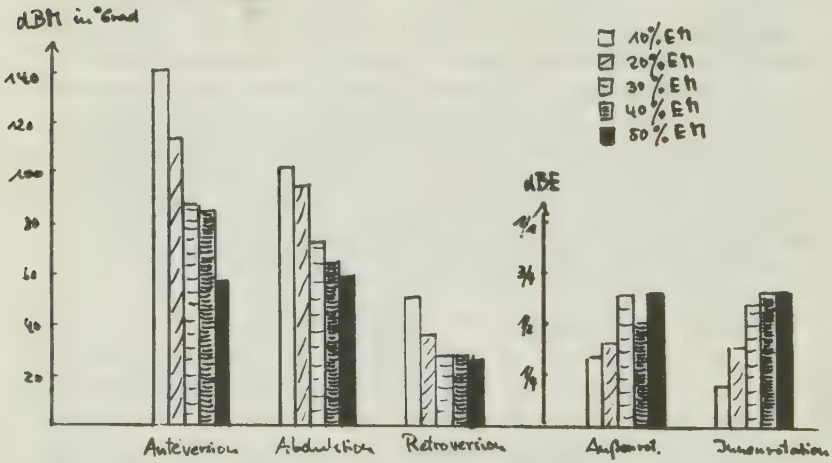

Abb. 14. Die Schultergelenkbeweglichkeit. Faktoren 1) - 5) der Tab. 61 unter E.

Nervenschäden und Sensibilitätsausfälle

In 2 Fällen kam es zu einer Schädigung des N. axillaris (30 % EM In einem Fall kam es zu einer Radialisparese (50 % EM). Einmal war ein Plexusschaden angegeben ohne auffällige Ausfälle (30 % EM). In 7 Fällen kam es zu Hypästhesien am Ober- und Unterarm im Versorgungsgebiet des N. musculocutaneus und N. ulnaris.

Es traten keine Pseudarthrosen auf.

DIE SCHULTERVERRENKUNGEN

Die Gelenkpfanne des Schultergelenkes ist klein im Verhältnis zur Größe des Kopfes. Daraus resultiert die große Beweglichkeit des Gelenkes, aber auch die besondere Gefährdungdurch Luxationen. Die Festigkeit des Gelenkes bedingt der Muskelmantel. Schon bei leichteren Gewalteinwirkungen kommt es zur Luxation, wenn das Trauma das Schultergelenk plötzlich trifft und der Muskelschutz noch nicht wirksam geworden ist. Die häufigste Ursache ist der Sturz auf die schräg nach vorn gestreckte Hand. Die Gelenkkapsel ist weit und hat für die Festigkeit des Gelenkes keine Bedeutung. In den meisten Fällen von Schulterluxation tritt der Kopf durch den vorn auftretenden Kapselschlitz nach ventral aus und kommt unter den Processus coracoidus zu liegen. In manchen Fällen ist der Kopf unter den unteren Pfannenrand verlagert. Daneben kommen alle möglichen Zwischenstufen vor . Äußerst selten sind Luxationen nach hinten. Eine besondere Form ist die Luxatio erecta. Sie entsteht, wenn sich der Humerus gegen das Acromion als Hypomochlion stemmt. Der Kopf wird dabei aus der Pfanne gehebelt. Der Arm steht seitlich nach vorn in ca 145°.

Die Einrichtung soll so frühzeitig wie möglich erfolgen, da die Spätresultate davon abhängen. Es gibt mehrere Methoden der Einrichtung. Die wichtigsten sind die nach Hippokrates und nac h Kocher. Zur schonenden Einrichtung bei stärkeren Schmerzen empfiehlt sich am besten Allgemeinnarkose. Damit können jedenfalls am ehesten Schädigungen des Knorpelbelages durch zu brüske Einrenkungsversuche vermieden werden (57).

Struppler (57) fordert, wenn nicht mit sofortiger Übungsbehandlung begonnen werden kann, die Ruhigstellung des Gelenkes im Abduktionsschienenverband, wobei der Arm in einem Elevationswinkel von 45°-50° steht. Je nach Schwere der Verletzung und Ausdehnung der Blutergüsse wird die Schiene für 4 Wochen belassen, aber schon nach 1 - 2 Wochen mit Bewegungsübungen begonnen. Rostock (45) empfiehlt Ruhigstellung für 2 - 3 Tage, eventuell in der Mitella. Spätestens nach 3 Tagen soll Bewegung erfolgen. Neugebauer (38) stellt die Schulter im Dreieckstuch oder notfalls im Desaultverband für höchstens 10 Tage ruhig.

Nebenverletzungen sind selten. Bekannt sind Abrisse des Tuberculum maius. In manchen Fällen kommt es zu Nervenschädigungen. Gelegentlich kommen Absprengungen am Pfannenrand vor.

Statistische Auswertung von 169 Schulterverrenkungen

Außer Schulterverrenkungen lagen in 8 Fällen weitere Verletzungen vor. In 3 Fällen lagen typische Radiusfrakturen (40 % EM) vor, in einem Fall eine eingekeilte Schenkelhalsfraktur (30 % EM), je einmal eine Malleolar- und eine Calcaneusfraktur (35% , 50 % EM), einmal eine Fraktur des 2. LWK und Fraktur des Radiusköpfc hens (40 % EM), einmal Rippenbrüche (30 % EM).
Sämtliche Fälle zeigten eine Schulterluxation nach vorne.
In 7 Fällen lagen habituelle Schulterluxationen vor. In 3 Fällen kam es zu Absprengungen am Pfannenrand, ein Fall zeigte eine Acromionfraktur. 16 mal war das Tuberculum maius abgerissen.
In 5 Fällen kam es zu Plexusverletzung, in 4 Fällen zu Axillarisschäden, in 3 Fällen zu Radialis - in 1 Fall zu Ulnarisschädigung.

Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten:

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	12	11	17	6	11	21	15	18	16	16	13	13

Tab.62. Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von den Jahreszeiten. 169 Fälle.

Anzahl der Betriebsunfälle: 150

Anzahl der Wegeunfälle: 19

Seitenverteilung: rechte Seite: 104 (61 %)
linke Seite: 65 (39 %)

Geschlechtsverteilung: Anzahl der Männer: 105
Anzahl der Frauen: 64

Verteilung der Frakturen auf das Alter

Alter	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F. Männer	2	2	14	34	41	11	1
Anz.d.F. Frauen		1	4	24	30	5	

Prozentuale Verteilung

Alter	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F. M. in %	2	2	13,3	32,3	39,0	10,4	1
Anz.d.F. F. in %		1,5	6,2	37,5	46,9	7,9	

Tab. 63. Verteilung der Luxationen nach Alter und Geschlecht.

Das männliche Geschlecht ist von Schulterluxationen in größerm Ausmaß betroffen. Die Verteilung der Unfälle auf die einzelnen Lebensalter ist erstmals bei Männern und Frauen etwa gleich. Bei den Knochenverletzungen waren die höheren Lebensalter der Frau gegenüber denen des Mannes deutlich bevorzugt.

Die Behandlung der Schulterverrenkungen.

Dauerschaden in % EM	0	10	20	30	40	50	60
Behandlungsart. Anz.d.F.							
Ruhigstellung und fixierende Verbände (ohne genauen Angaben)	1	5	30	11,3x	3,1x		
keine Angaben	3	7	17	8,3x	1,2x	1x,2x	1x
Desaultverband			15	8,1x		2	
Thoraxabduktionsschiene		4	10	6	1x		
MMB, Kurzwelle	2	1	7	2			1x
Thoraxabduktionsgips		1	2	1	2x		
keine Reposition					2		
Operation			1				
Amputation							1x

Tab.64. Die Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse ausgedrückt in % EM. x = es lagen weitere Verletzungen vor, x = es lagen Nervenverletzungen vor.

Die Regelbehandlung war die Ruhigstellung für 1 - 4 Wochen, in einem Fall bis 7 Wochen (20 % EM), anschließend wurde medico-mechanisch behandelt. 2 mal traten Reluxationen ein. Eine habituelle Luxation wurde operativ behandelt. Einmal mußte nach ausgedehnten Gefäß- und Nervenverletzungen amputiert werden.

75 Fälle wurden stationär behandelt. Die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes betrug in 50 Fällen 6 Tage, in 26 Fällen 2 Monate. Die übrigen Fälle wurden ambulant behandelt, die durschnittliche Behandlungsdauer betrug 2 Monate.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	54	75	24	9	4	3

Tab. 65, Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente. 169 Fälle.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	19	20
Anz.d.F.	6	16	26	30	23	21	22	5	7	3	4	2	1		1	1	1

Tab.66.Der Begutachtungszeitraum in Monaten und 100 % EM.

Der Dauerschaden

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60
Anz.d.F.	6	18	82	43	12	5	3

Tab.67. Der Dauerschaden. 169 Fälle.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 50 % igen EM führten.

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Einschränkung, % = Anzahl der Fälle in Prozent, dBE = durchschnittliche Bew gungseinschränkung, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit
1) = dBM Schultergelenk Anteversion bei freiem Schultergürtel
2) = dBM Schultergelenk Abduktion, 3) = dBM Schultergelenk Retroversion, 4) = dBE Außenrotation, 5) = dBE Innenrotation
6) = dBE Ellenbogengelenk, 7) = Faustschluß, FKHA in cm,
8) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 9) = Muskelverschmächtigung in cm, Oberarm, 10) = Subjektive Beschwerden,
11) = Grobe Kraft, 12) = Arthrosis deformans Schultergelenk,
13) = Osteoporose, 14) = Periarthritis humeroscapularis,
15) = Hypästhesien, 16) = Nervenschäden.

Nicht berücksichtigt sind 8 Fälle, bei denen Nebenverletzungen vorlagen.

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM			50%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	10	130°	55	59	106°	72	39	85°	100	8	80°	100	4	62°	100
2)	10	107°	55	58	92°	71	39	76°	100	8	70°	100	4	48°	100
3)	4	40°	22	36	30°	44	21	25°	54	8	20°	100	2	30°	50
4)	4	1/4	22	22	1/3	26	8	1/2	20	3	1/2	37	4	1/2	100
5)	3	60°	16	18	1/3	22	6	1/3	15	4	2/3	50	4	1/2	100
6)				1	40°	1	2	10°	5	3	70°	36			
7)				1	2,0	1	2	1,0	5						
8)	1	1,0	5	7	1,2	8	5	1,2	13	3	1,5	37	2	1,0	50
9)	4	1,2	22	40	1,3	47	12	1,2	41	5	2,0	62	3	2,0	75
10)	4		22	10		12	2		5				1		25
11)	3		17	9		11	9		25				1		25
12)	2		11	29		35	16		41	6		75			
13)				1		1	2		5	1		12			
14)	1		6	5		6	3		7				1		25
15)				1		1	5		13	1		12			
16)							2		5	1		12	2		50
				253			358		476			586			700

Tab.67. Die Anzahl und Größe der Funktionsstörungen und Veränderungen, die zu einer 10 - 50 % igen Erwerbsminderung führten. 2,53, 3,58, 4,76, 5,86, 5,00 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40, 50 % igen EM. Die Einschränkung der Schultergelenksbeweglickeit war entscheidend für die Höhe der EM.

3 Fälle wurden mit 60 % EM entschädigt:

1) Amputation nach ausgedehnten Gefäß- und Nervenverletzungen
2) Plexuslähmung mit vollständiger Unbrauchbarkeit des Armes
3) Krallenhand

Nervenschäden und Sensibilitätsausfälle

In 3 Fällen traten Hypästhesien im Bereich des 4. und 5. Fingers auf, in 2 Fällen am Oberarm im Versorgungsgebiet des N. ulnaris, in einem Fall im Versorgungsgebiet des N. axillaris.
In 5 Fällen kam es zur Ausbildung einer Krallenhand. In einem Fall blieb eine Plexuslähmung bestehen (60 % EM), in einem Fall eine Axillarisschädigung.

DIE KONTUSIONEN UND DISTORSIONEN IM ELLENBOGEN - UND SCHULTERGELENKSBEREICH

Die Worte Contusio und Distorsio besitzen einen gewissen Unbestimmtheitscharakter. Contusio wird mit Quetschung übertragen, es wird aber auch im allgemeinen chirurgischen Sprachgebrauch die Übersetzung Prellung häufig benutzt. Das Wort Distorsio wird in den Lehrbüchern der allgemeinen Chirurgie mit Verstauchung übersetzt. während es in der Praxis die Bedeutung Zerrung, Dehnung angenommen hat (11) Die Begriffe sind also nicht scharf abgrenzbar. Klinisch bieten Kontusion und Distorsion meist dasselbe Bild: Schwellung durch Hämatom, Functio laesa, Schmerz.

Die Kontusion erfolgt durch direkte Gewalteinwirkung infolge Schlag oder Stoß. Im Vordergrund stehen Druck - und Zugkräfte, durch die es zu Gewebschädigungen zwischen Unterlage und Knochen kommt. Bei Zerreissungen der Gelenkkapsel kommt es zu einem blutigen Gelenkerguß.

Die Prognose der Gelenkkontusionen ist im allgemeinen günstig. Therapeutisch genügt bei geringem Befund das Anlegen einens Elastoplast- oder Zinkleimverbandes. Bei hochgradiger Schwellung und Bei Funktionsstörungen ist eine Ruhigstellung des Gelenkes im Gipsverband für die Dauer von 2 - 4 Wochen zu empfehlen (11).

Bei der Distorsion wird der Kapsel - und Bandapparat beansprucht, sodaß es zu teilweisen oder vollständigen Zerreissungen kommen kann. Die Behandlung der einfachen Distorsion besteht in einer Ruhigstellung im Gipsverband für die Dauer von 4 Wochen.

Statistische Auswertung von 167 Schulterkontusionen, 36 Schulterdistorsionen und 15 Ellenbogengelenkskontusionen

In 9 Fällen kam es zur Sprengung des Acromioclavicular gelenkes (20 % EM).
In 4 Fällen zu einer Absprengung am Pfannenlimbus (20 % EM)
in 2 Fällen zur Fraktur des Collum scapulae (20 % EM)
in 2 Fällen zu einer Subluxationsstellung des Humeruskopfes.
6 mal lag eine Ruptur des M. biceps vor (10, 20, 25, 30, 30, 40)
1 mal eine Ruptur des M. deltoideus (10 % EM)
In 4 Fällen war der Plexus brachialis geschädigt (20, 30, 20, 30)
Außer Kontusionen lag in 7 Fällen eine Commotio vor (20 %)
In 3 Fällen lagen Rippenfrakturen vor (20 %EM)

Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	14	17	22	9	22	13	25	20	17	19	15	21

Tab.68 Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von den Jahreszeiten. 214 Fälle.

Anzahl der Betriebsunfälle: 196
Anzahl der Wegeunfälle: 18

Seitenverteilung:				
Schultergelenk:	Kontusionen:	re Seite:	103
		li Seite:	64
Ellenbogengelenk:		re Seite:	12
		li Seite:	3
Schultergelenk:	Distorsionen:	re Seite:	17
		li Seite:	19

In 4 Fällen von Schulterkontusionen waren beide Seiten betroffen.

Geschlechtsverteilung	Männer	Frauen
Schulterkontusionen	116	47
Schulterdistorsionen	28	8
Ellenbogengelenkskontusionen	10	5
	154	60

Altersverteilung Männer

Alter	10	20	30	40	50	60	70	80
Anz.d.F.								
Schulterkontusionen		1	4	9	34	48	19	1
Schulterdistiorsionen				3	10	8	6	1
Ellenbogengel.-kontusionen			1	1	3	4	1	

Altersverteilung Frauen:

Alter	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F.							
Schulterkontusionen	1		1	8	15	19	3
Schulterdistorsionen		1		3	2	1	1
Ellenbogengel.-kont.		1		1	1	1	1

Tab.69. Die Zunahme der Anfälligkeit für Kontusionen und Distorsionen mit steigendem Alter bei Männern und Frauen. Auffallend ist die große Anzahl der Männer.

Die Behandlung der Kontusionen und Distorsionen

Dauerschaden	0	10	20	30	40	50
Anz.d.F.						
Ruhigstellung, MMB	10(1)	13	84(9)	23	3	1
Thoraxabduktionsschiene	2		6	7	2(1)	
Desaultverband	1	1	2	2		
MMB, Kurzwelle		2	14	5		
Ruhigstellung, Injektionen	2		8	2		
Gipsverbände			4(2)	4(2)		
Einreibungen	3	2	7	2		

Einmal wurde eine Sehnennaht vorgenommen und anschließend im Oberarmgips ruhiggestellt (40 %EM), einmal eine Stellatum-Blockade durchgeführt mit anschließender Glisson-Extension (20 %EM), einmal Röntgentiefenbestrahlung (20%EM)

Tab. 70. Die Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse in % EM.
( ) = Anzahl der Fälle der Ellenbogengelenkskontusionen.
MMB = medico-mechanische Behandlung.

Die Regelbehandlung wurde ambulant durchgeführt (185 Fälle). Sie bestand in Ruhigstellung mit anschließender medico-mechanischen Behandlung. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 2 Monate. 29 Fälle wurden stationär behandelt. Der Krankenhausaufenthalt betrug im Durchschnitt 14 Tage. In einem Fall (69 Jahre) trat der Tod durch Kreislaufversagen ein. Es war eine Gelenkspunktion nach Ellenbogengelenkskontusion mit anschließender Amputation des Unterarms vorausgegangen.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30
Anz.d.F.	88	77	32	12	5

Tab.71.Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente.214 F.

Monate	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	35
Anz.d.F.	3	13	29	30	43	19	33	20	6	7	5	0	3	0	1	1	1

Tab.72.Der Begutachtungszeitraum umgerechnet in Monate und 100%EM

Der Dauerschaden

Schultergelenkskontusionen und Distorsionen

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50
Anz.d.F.	15	18	116	43	5	1

Ellenbogengelenkskontusionen

	1		11	2	1
	16	18	127	45	6	1

Tab.73. Der Dauerschaden. 213 Fälle.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung, % = Anzahl der Fälle in %, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung

1) = dBM Schultergelenk bei freiem Schultergürtel, Anteversion, 2) = dBM Schultergelenk Abduktion, 3) = dBM Retroversion, 4) = dBE Außenrotation, 5) = dBE Innenrotation, 6) = dBE Ellenbogengelenk, 7) = Faustschluß, FHKA in cm, 8) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 9) = Muskelverschmächtigung in cm, Oberarm, 10) = Subjektive Beschwerden, 11) = Grobe Kraft, 12) = Arthrosis deformans, Schultergelenk, 13) = Osteoporose, 14) = Periarthritis humeroscapularis, 15) = Sensibilitätsstörungen, 16) = Nervenschäden, 17) = Schultertiefstand.

Berücksichtigt sind Schulterkontusionen und Dist orsionen.

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	14	115	77	97	103	83	43	88	100	5	78	100
2)	11	110	61	90	88	77	43	81	100	5	75	100
3)	3	40	17	31	29	26	12	30	28	1	25	20
4)	3	1/3	17	24	5/12	20	14	3/7	32	3	3/4	60
5)	3	1/3	17	24	5/12	20	11	1/2	25	3	3/4	60
6)				3	30	3						
7)							3	1,5	7	3	1,0	60
8)	4	0,75	22	33	1,1	28	12	1,1	28	4	1,7	80
9)	3	1,0	17	40	1,4	35	22	1,7	51	5	2,2	100
10)	4		22	10		9	2		4			
11)	2		11	20		17	5		12			
12)	4		22	33		28	13		30	3		60
13)				3		3	2		4			
14)	3		17	2		2	2		4			
15)				3		3	1		2			
16)				2		2	2		4			
17)				1		1	2		4			
			300			357			435			640

Tab.73.Die Anzahl und Größe der Funktionsstörungen und Veränderungen, die zu einer 10 - 40 % igen EM führten. 3,00, 3,57, 4,35, 6,40 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40 % igen EM.Die Einschränkung der Schultergelenksbeweglichkeit war entscheidend für die Höhe der EM. 198 Fälle.

Bei einem Fall lag Versteifung des Schultergelenkes und Versteifung des Ellenbogengelenkes in 135° vor. Dieser Fall wurde mit 50 % EM entschädigt.

Nerven- und Sensibilitätsausfälle

Je einmal lag eine Erb'sche Lähmung, eine nicht genauer bezeichnete Schädigung des Plexusbrachialis, eine Radialisparese und eine Schädigung des N. axillaris vor.
3 mal traten Hypästhesien an der Außenseite des Oberarms, einmal im Versorgungsgebiet des N. radialis auf.

Die Dauererwerbsminderung bei 15 Ellenbogengelenkskontusionen verursachten Bewegungseinschränkungen des Ellenbogengelenks (40°- 50°), Einschränkung der Pro - und Supination (1/3 - 1/2) und Muskelverschmächtigungen am Unterarm (1 - 2 cm).

DIE WEICHTEILVERLETZUNGEN AM UNTER - UND OBERARM

Da am Unterarm die drei großen Gefäß - und Nervenstraßen an der Beugeseite verlaufen, muß bei Verletzungen der Unterarmbeugeseite mit Gefäß - und Nervenschäden gerechnet werden. Es ist also in jedem Fall genaue Kontrolle bezüglich Nerven - und Gefäßschäden notwendig. Zu Zirkulationsstörungen in der der Peripherie kann es nach Ligatur von A. radialis und A. ulnaris kommen. Es ist daher eine Gefäßnaht anzustreben, auch wenn nur ein Gefäß betroffen ist. Auf der Streckseite sind die oberflächlichen Venen stärker ausgebildet, als auf der Beugeseite. Jedoch kommt es bei Unterbrechung nicht zu Zirkulationsstörungen, da genügend Anastomosen bestehen. Die Nervennähte sind, sofern es die Art der Verletzung und die Keimarmut der Wunde erlauben, in der üblichen Weise möglichst bei der primären Wundversorgung durchzuführen (57). Ruhigstellung für einige Tage im Gipsverband muß so erfolgen, daß jede Verschiebemöglichkeit der Muskeln unmöglich gemacht ist. Es müssen also auch die Finger in den Gipsverband einbezogen werden.

Am Oberam kommt es zu Läsionen des N. radialis bei Verletzungen der Dorsalseite, wozu besonders Quetschungen führen, da der N. radialis direkt dem Knochen anliegt und so keine Möglichkeit zum Ausweichen besteht. Struppler (57) fordert die sofortige Freilegung, wenn gleich nach dem Trauma eine vollkommene Sensibilitäts - und Motilitätsunterbrechung im N. radialis vorhanden ist. Die primäre Nervennaht ist erfolgreicher als die abwartende Behandlung. Verletzungen der Volarseite können zu Verletzungen der A. brachialis, des N. medianus und des N. ulnaris führen. Angestrebt werden muß auch hier die Gefäßnaht und die primäre Nervennaht. Die Versorgung der übrigen Weichteilverletzungen erfolgt nach den Regeln der operativen Wundversorgung.

Statistische Auswertung von 47 Weichteilverletzungen am Unter- und Oberarm

Sie teilen sich ein:

7 Schnitt-, 1 Stich-, 4 Riß- und Quetschwunden am Oberarm:

Verletzt war: 1 mal N. ulnaris und A. ulnaris (20 % EM)
2 mal N. ulnaris (20, 30 % EM)
2 mal der Plexus brachialis und Beugemuskulatur (30 % EM, Tod durch Kreislaufversagen)
1 mal N. medianus und Beugemuskulatur (30 % EM)
1 mal A. brachialis, N. ulnaris, N. medianus und Beugemuskulatur (40 % EM)
1 mal N. medianus, N. ulnaris und Beugem. (30 % EM)
4 mal ohne Nerven-, Gefäß- und größere Muskelverletzungen (10 % EM).

15 Schnitt-, 8 Stich-, 2 Riß- und Quetschwunden, 1 Bißwunde am Unterarm:

Verletzt war: 3 mal N. ulnaris, A. ulnaris und Beugemusk. (20 % EM)
2 mal N. ulnaris und Beugemusk. (30 % EM)
1 mal N. medianus, N. radialis und Beuge- und Streckmuskulatur (40 % EM)
3 mal Streckmusk ulatur(30 % EM)
8 mal Beugemuskulatur (20 % EM)
9 mal ohne Nerven-, Gefäß- und größere Muskelverletzungen (10 % EM).

Komplikationen: 1 mal trat ein Wundstarrkrampf ein, in der Folge mußte der Arm in der Mitte des Oberarms abgesetzt werden (70 % EM) (nach Stichverletzung)
1 mal trat eine Lymphangitis mit Hohlhandphlegmone ein (20 %) (nach Stichverletzung). 1 mal kam es nach einer Quetschwund zu einer Myositis ossificans am distalen Drittel des Oberarms (20 % EM).

2 Schnitt-, 3 Quetsch- und Platzwunden am Ellenbogengelenk:

Verletzt war: 1 mal N. ulnaris (20 % EM)
4 mal ohne Nerven-, Gefäß- und größere Muskelverletzungen.

Komplikation: 1 mal kam es zu einer Phlegmone am Unterarm (20 % EM)

Verbrennungen in 2 Fällen durch Blitzschlag an der Schulter (20 % EM)

1 Schultergelenkempyem, es führte zu weitgehender Versteifung des Schulter- und Ellenbogengelenkes (60 % EM)

In einem Fall kam es nach einer Bagatellverletzung am Unterarm zur Infektion mit Schweinerotlaufbakterien. Nach Serumspritzentrat eine Serumneuritis ein, die zur Lähmung der Schulter- und Oberarmmuskulatur führte (50 % EM).

Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten:

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	3	2	5	4	0	4	2	8	6	8	1	4

Tab.74. 47 Fälle.

Anzahl der Betriebsunfälle: 47

keine Wegeunfälle

Seitenverteilung: rechte Seite: 22

linke Seite: 25

Geschlechtsverteilung: Anzahl der Männer: 31

Anzahl der Frauen: 16

Verteilung auf das Alter

Alter	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F. Männer	4	3	2	9	4	7	2
Anz.d.F. Frauen		2		4	8	1	1

Tab. 75. Verteilung der Weichteilverletzungen nach Alter und Geschlecht.

Für die mittleren und höheren Lebensalter ergibt sich eine besondere Gefährdung. Die größere Beteiligung der Männer an Weichteilverletzungen dürfte durch die Arbeit an Maschinen bedingt sein.

Die Behandlung der Weichteilverletzungen:

35 Patienten wurden stationär behandelt, 12 Patienten wurden ambulant behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 29 Tage.

Die Regelbehandlung bestand in operativer Wundversorgung Ruhigstellung auf Schiene oder im Gipsverband und Antibioticaschutz. In 5 Fällen war die Durchführung einer Nervennaht angegeben, einmal eine Arterien-naht. 8 mal wurden Sehnen genäht, in 3 Fällen Hautplastiken vorgenommen. In 5 Fällen kam es zur sekundären Wundheilung. Die Phlegmonen wurden incidiert.

Der Begutachtungszeitraum

Monate	0 - 6	6 - 12	12 - 18	18 - 24	24 - 30	30 - 36
Anz.d.F.	12	11	3	9	4	8

Der Zeitraum bis zur Festsetzung der Dauerrente in Monaten

Monate	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16
Anz.d.F.	3	2	4	3	3	5	3	4	1	2	1	3	2	2	1	2
	17	18	21	26	28											
	1	2	1	1	1											

Tab.77. Der Begutachtungszeitraum, umgerechnet in Monate während denen 100 % EM bestand.47 Fälle.

Der Dauerschaden

Dauerschaden in %	0	10	20	30	40	50	60	70
Anz.d.F.		10	23	8	3	1	1	1

Tab.78. Der Dauerschaden. 47 Fälle.

Zusammenstellung der Faktoren, die zu einer 10 - 40 % igen Dauererwerbsminderung führten

Abkürzungen: A = Anzahl der Fälle, E = meßbare Veränderung, % = Anzahl der Fälle in %, dBM = durchschnittliche Bewegungsmöglichkeit, dBE = durchschnittliche Bewegungseinschränkung.

1) = Faustschluß, FKHA in cm, 2) = Muskelverschmächtigung in cm, Unterarm, 3) = Muskelverschmächtigung in cm, Oberarm, 4) = dBM Handgelenk, 5) = Einschränkung der Schultergelenksbeweglichkeit, 6) = dBE Ellenbogengelenk, 7) = Subjektive Beschwerden, 8) = Grobe Kraft, 9) = Zirkulationsstörungen, 10) = Sensibilitätsstörungen, 11) = Nervenschäden

	10%EM			20%EM			30%EM			40%EM		
	A	E	%	A	E	%	A	E	%	A	E	%
1)	1	1,0	33	10	1,5	41	8	2,5	100	3	3,5	100
2)				12	1,0	50	7	2,0	87	3	1,7	100
3)				7	1,5	29	5	2,5	62	3	3,0	100
4)	1	120°	33	8	100°	33				1	100°	33
5)				2		8	1		12	1		33
6)				4	20°	16				1		33
7)	2		66	6		25	3		37	1		33
8)				7		29	8		100	3		100
9)				2		8	4		50	3		100
10)				11		46	7		87	3		100
11)				5		21	5		62			
			132			304			597			733

Tab.79.Die Anzahl und Größe der Funktionsstörungen und Veränderungen, die zu einer 10 - 40 % igen EM führten. 1,32, 3,04, 5,97, 7,33 Faktoren führten zu einer 10, 20, 30, 40 % igen EM.

Nervenschäden und Sensibilitätsausfälle

In 5 Fällen kam es zum dauernden Ausfall des N. ulnaris. In 2 Fällen zur Lähmung des N. medianus. In einem Fall waren die Reflexe nicht auslösbar, einmal lag eine nicht genauer gekennnzeichnete Schädigung des Plexus brachialis vor.
In 9 Fällen traten Hypästhesien an der Hand in Versorgungsbereich des N. ulnaris, in 6 Fällen Hyperästhesien im Versorgungsberech des N. ulnaris, in 6 Fällen Hypästhesien an der Hand im Versorgungsgebiet des N. medianus,auf.

ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Es wurden die Verletzungen am Ober- und Unterarm von 1138 Personen ausgewertet, die sie sich bei Unfällen in landwirtschaftlichen Betrieben in Oberbayern in den Jahren 1950 - 59 zuzogen.

Die Verletzungsarten, nach denen wir unterteilten, geordnet nach ihrer Häufigkeit:

Kontusionen und Distorsionen des Schultergelenkes	17,4 %
Schulterverrenkungen	14,9 %
typ. Radiusfrakturen	14,6 %
Oberarmkopffrakturen	10,9 %
Radiusschaftfrakturen	9,8 %
Ellenbogengelenksverletzungen	9,0 %
Unterarmschaftfrakturen	8,6 %
Weichteilverletzungen	4,2 %
Humerusschaftfrakturen	3,9 %
Supracondyläre Oberarmfrakturen	3,5 %
Ulnafrakturen	2,0 %
Ellenbogengelenkskontusionen	1,2 %

Die Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von der Jahreszeit:

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anz.d.F.	80	78	83	55	78	97	118	148	115	110	84	92

Tab. 80. Die Verteilung der Unfälle auf die Jahreszeiten. 1138 Fälle.

Die Unfallhäufigkeit ist direkt abhängig von der Zunahme und Abnahme der Arbeiten in der Landwirtschaft, mit einem Maximum der Unfallhäufigkeit im August als dem Haupterntemonat.

626 Unfälle betrafen die rechte Seite
534 Unfälle betrafen die linke Seite
22 Unfälle betrafen beide Seiten

Auffallend war die Bevorzugung der rechten Seite bei Schulterverrenkungen und Kontusionen dew Schultergelenkes. Hier betrug die Beteiligung der rechten Seite 62,6 %. G. Neugebauer (38) berichtet von 68 % bei 2519 Schulterluxationen. Bei den typischen Radiusfrakturen war die linke Seite mit 58 % bevorzugt. Wilhelm Mahler (37) berichtet, daß 2/3 der Oberarmkopffrakturen, die Rechtshänder erlitten

das linke Schultergelenk betrafen. Er erklärt das durch Reflexbewegungen nach der linken Seite die der Körper beim Eintritt des Unfalls macht. Bei unseren Fällen war die linke Seite mit 56,5 % bevorzugt (Rechts- und Linkshänder). Bei den Humerusschaftfrakturen war die rechte Seite mit 60 % bevorzugt. Es lagen hier nur 40 Fälle vor, sodaß man nicht ohne weiteres auf allgemeine Gültigkeit schließen kann. Bei den übrigen Verletzungsarten waren keine auffälligen Differenzen in der Seitenverteilung vorhanden.

Die Verletzungen ereigneten sich bei 1031 Arbeitsunfällen und 107 Wegeunfällen. Veranschlagt man für den Weg von und zur Arbeitstätte 10 % der Gesamtarbeitszeit, so ist die Gefährdung durch Betrieb und Verkehr in etwa die gleiche.

An den Unfällen waren 615 Männer und 523 Frauen beteiligt.Auffallende Unterschiede in der Geschlechtsverteilung waren bei den Frakturen des distalen Radiusendes gegeben. Bei den typ. Radiusfrakturen waren die Frauen mit 72,3 %, bei den Radiusschaftfrakturen des distalen Drittels mit 68,4 % beteiligt. Damit ergibt sich für die Frakturen des distalen Radiusendes eine Bevorzugung von 70,9 %. Ebenfalls ein Überwiegen der Frauen lag bei den Ellenbogengelenksverletzungen (63,7 %) und Oberarmkopffrakturen (56,4 %) vor. Umgekehrte Verhältnisse bestanden bei den übrigen Verletzungen. Bei den Radiusschaftfrakturen des mittleren Drittels, den Ulnafrakturen und Unterarmfrakturen waren die Männer mit 74,5 % beteiligt. Bei den Supracondylären Humerusfrakturen und den Humerusschaftfrakturen waren es 66,6 %, bei den Schulterluxationen 62,4 %, bei den Kontusionen und Distorsionen 72 %, bei den Weichteilverletzungen 66 %.

Frakturen der Epiphysen oder Frakturen am Übergang von Diaphyse zu Epiphyse betrafen also vornehmlich das weibliche Geschlecht, während Schaftfrakturen in größerem Umfang das männliche Geschlecht betrafen.

Hier sei eine Übersicht über die Altersverteilung eingefügt:

Alter	1	10	20	30	40	50	60	70	80	
Anz.d. F.	3	8	11	17	30	45	41	12	1	= 168
in %	1,2	4,8	6,6	10,2	17,9	26,9	24,5	7,3	0,6	Männer

Alter	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
Anz.d.F.		1	7	15	31	116	124	25	2	= 321
in %		0,3	2,2	4,7	9,7	36,1	38,6	7,8	0,6	Frauen

Tab. 81. Altersverteilung und Geschlechtsverteilung bei Frakturen des epiphysären und des Übergangs vom epiphysären zum diaphysären Bereich. Berücksichtigt sind typ. Radiusfrakturen, Radiusfrakturen des distalen Drittels, Frakturen im Ellenbogengelenksbereich, Oberarmkopffrakturen.

Alter	1	10	20	30	40	50	60	70	80	
Anz.d.F.		12	18	16	32	35	30	13		= 156
in %		7,7	11,5	10,3	20,6	22,4	19,2	8,3		Männer
Anz.d.F		1	4	3	6	21	22	6		= 63
in %		1,6	6,4	4,7	9,6	33,0	33,2	9,5		Frauen

Tab. 82. Altersverteilung und Geschlechtsverteilung bei Frakturen des diaphysären Bereichs. Berücksichtigt sind Radiusschaftfrakturen des mittleren Drittels, Ulnafrakturen und Frakturen beider Unterarmknochen, Humerusschaftfrakturen und supracondyläre Humerusfrakturen.

Frakturen im diaphysären Bereich betrafen 63 Frauen
Frakturen im epiphysären Bereich betrafen 321 Frauen
384 Frauen
Frakturen im diaphysären Bereich betrafen 156 Männer
Frakturen im epiphysären Bereich betrafen 168 Männer
324 Männer

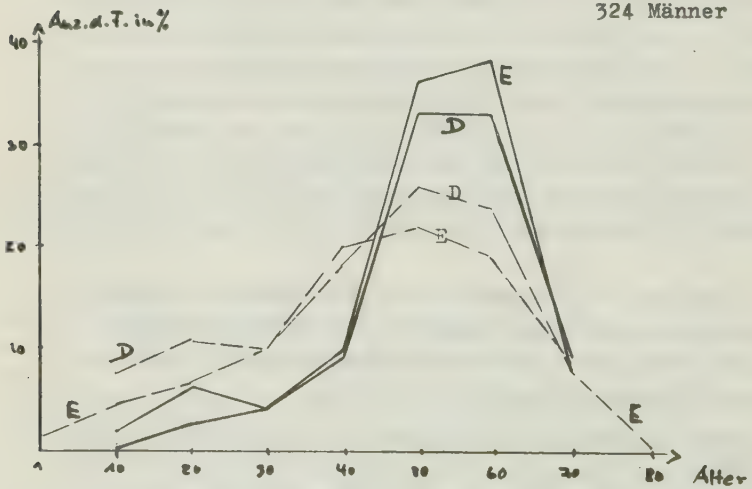

Abb. 15.Die Werte der Tabelle 81 und 82. E = Frakturen des epiphysären Bereichs. D = Frakturen des diaphysären Bereichs. Ausgezogene Linien = weibliches Geschlecht, gestrichelte Lini en = männliches Geschlecht.

Die einzelnen Altersstufen waren von epiphysären und diaphysären Frakturen auffallend gleich betroffen (Abb.15), aber unterschiedlich bei Männern und Frauen. Bei beiden Geschlechtern liegt der Gipfel der Unfallhäufigkeit bei den 50 - 69 Jährigen. Jedoch waren die höheren Lebensalter der Frau zu einem viel höheren Prozentsatz beteiligt, als die entsprechenden des Mannes. Umgekehrte Verhältnisse liegen bei den 10 - 49 Jährigen vor. Es ist also für sämtliche Frakturen der Frau eine Zunahme der Knochenbruchneigung mit steigendem Alter zu beobachten. Wir beziehen auch die Diaphysenfrakturen mit ein, obwohl die absolute Zahl hier sehr viel niedriger ist, als beim männlichen Geschlecht.

Wenn man annimmt, daß die "normale" Häufigkeit der Knochenbrüche im Alter von 20 - 39 Jahren liegt, wird die progressive Knochenbruchneigung auch der Diaphysen deutlich. Das Verhältnis "normaler" Schaftfrakturen Männer zu Frauen ist nach Tab.82. 34 : 7.Dieses Mißverhältnis führen wir auf die größere Gefährdung des Mannes durch unmittelbare Gewalteinwirkungen bei landwirtschaftlichen Arbeiten zurück, nicht auf geringere Knochenfestigkeit im diaphysären Bereich beim männlichen Geschlecht.

In den höheren Lebensaltern (50 - 69 J.) des Mannes (65 Fälle) nimmt die Knochenbruchneigung des diaphysären Teils gegenüber den 20 - 39 Jährigen (34 Fälle) um 100 % zu. In den höheren Lebensaltern der Frau (42 Fälle) nimmt die Knochenbruchneigung gegenüber den 20 - 39 Jährigen (7 Fälle) um 600 % zu. Wir haben also im diaphysären Bereich mit zunehmendem Alter eine progressive Bruchneigung bei Frauen, die etwa 6 mal so groß ist, wie die bei Männern. Das gilt unter der Voraussetzung, daß die Knochenfestigkeit bei Männern und Frauen im Alter von 20 - 39 Jahren etwa die gleiche ist.

Bei den Frakturen im Bereich der Epiphyse ergeben sich ähnliche Ergebnisse. Allerdings müssen wir einen anderen Entstehungsmechanismus für die Frakturen verantwortlich machen. Nicht die unmittelbare Gewalteinwirkung, sondern der Sturz auf den nach vorn gestreckten Arm führt zum Trauma. Damit läßt sich die etwa gleiche Verteilung der Frakturen im epiphysären Bereich bei den 20 - 39 Jährigen erklären: Die Gefährdung durch Sturz ist die gleiche, also auch die Unfälle die zum Trauma führen. Die Voraussetzung ist wieder

daß die Knochenfestigkeit in diesem Alter bei beiden Geschlechtern die gleiche ist. Wir haben ein Verhältnis von 28 : 22 (Tab. 81), also nur eine wenig größere Beteiligung der Männer. Die Knochenbruchneigung bei 50 - 69 jährigen Männern nimmt gegenüber den 20 - 39 jährigen Männern um ca 200 % zu (86 : 28). Die Knochenbruchneigung der 50 - 69 jährigen Frauen nimmt gegenüber den 20 - 39 jährigen Frauen um ca 1000 % zu (240 : 22).

Die Festigkeit der Knochenanteile, die hauptsächlich aus spongiösem Knochen gebildet sind, nimmt also mit zunehmendem Alter noch schneller ab, als die Festigkeit der Knochenanteile, die hauptsächlich aus kompaktem Knochen gebildet sind.

P.A.Alffran und G.C.H.Bauer (2) die 2672 Vorderarmbrüche untersucht haben, schließen aus ähnlichen Ergebnissen, daß ein Degenerationsprozeß im metaphysären Anteil des Knochens zugrunde liegt. Sie bringen diese Erscheinung nicht mit der bei Frauen jensseits der Menopause häufiger beobachteten Osteoporose in Zusammenhang, sondern werfen die Frage auf, ob die progressive Bruchneigung nicht ein eigenes Krankheitsbild darstellt, welches sich von der Osteoporose ganz oder teilweise unterscheiden kann. Sie beschränken die Erscheinung der progressiven Knochenbruchneigung auf das distale Radiusende.

Sie sahen bei den Vorderarmschaftfrakturen keine auffälligen Unterschiede in der Geschlechtsverteilung. Bei unseren Fällen ergibt sich ein Verhältnis Männer zu Frauen wie 88 : 33. Das ist vielleicht damit zu erklären, daß wir die Radiusschaftfrakturen des distalen Drittels zu den Frakturen des epiphysären Bereichs zählten. Rechnen wir sie zu den Schaftfrakturen ergibt sich ein Verhältnis Frauen : Männer = 98 : 118 (darin sind 17 Amputationen, die nur Männer betrafen,enthalten).

F. Einarsson (17) berichtet über 302 Oberarmkopffrakturen. Das Verhältnis Frauen : Männer beträgt 189 : 113 (bei unseren Fällen 70 : 54). Seine Altersverteilung, die das Geschlecht nicht berücksichtigt ergibt:

Alter	7 - 29	30 - 59	über 60
	28(9,3%)	130(43%)	144(47,7%)

Unsere Oberarmkopffrakturen nach derselben Verteilung:

7(5,6%)	56(45,2%)	61(49,2%)

Die Anzahl unserer Oberarmkopffrakturen ist also durchaus repräsentativ.

Bei Schulterluxationen, Kontusionen und Distorsionen, Weichteilverletzungen waren die Männer in größerem Umfang beteiligt (290 : 140). G. Neugebauer (38) gibt für Schulterluxationen 74 % für das männliche Geschlecht an, bei unseren Fällen sind es 62,1 %. Diese Ergebnisse sprechen für die besondere Gefährdung des Mannes, die wir schon für die Schaftfrakturen annahmen. Diese besondere Gefährdung sehen wir auch bei den 17 schweren Verletzungen, bei denen amputiert werden mußte und die nur Männer betrafen.
Die Zunahme der Verletzungen ohne Knochenbeteiligung mit dem Alter ist bei Frauen und Männern gleichartig.

Alter	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Anz.d.F. Männer		3	7	27	81	101	37	2	1
Anz.d.F. in %		1,1	2,7	10,3	31,3	39,0	14,3	0,8	0,5
Anz.d.F. Frauen	1	2	2	16	42	50	10		
Anz.d.F. in %	0,8	1,7	1,7	13,1	34,2	40,6	8,1		

Tab.83. Schulterluxationen, Kontusionen und Distorsionen. Verteilung nach Alter und Geschlecht.

Das unterstreicht, daß die veränderte Knochenfestigkeit, die wir für die Knochen der Frau fanden, die Ursache für die besonders hohe Frakturquote im höheren Lebensalter ist.
Man kann aber auch zu dem Schluß kommen, daß der ältere Mensch leichter verunglückt, denn es sind ja auch bei diesen Verletzungen die höheren Lebensalter über 70 % betroffen.
Dazu ist zu bedenken, daß der Alterungsprozeß nicht nur Knochen, sondern auch Muskeln, Bänder, Gefäße erfaßt, die dann schon bei leichteren Gewalteinwirkungen insuffizient werden und zu Gewebszerreißungen, Hämatomen, Gelenkergüssen, Funktionsstörungen führen. Daß eine altersbedingte Gefährdung vorliegt, ist sicher richtig. Aber damit kann man nicht die 5 - 6 fache Zunahme der Frakturhäufigkeit bei Frauen im höheren Lebensalter gegenüber der Frakturhäufigkeit bei Männern erklären.

Behandlung und Behandlungserfolge

Kristanov (32) berichtet über 68 Vorderarmschaftfrakturen, die mit der Marknagelung versorgt wurden: 68 gute Ergebnisse.
A.N.Witt (61) berichtet von 177 Oberarmkopffrakturen, die mit der funktionellen Therapie (Selbstinnervation) be-

handelt wurden: 177 sehr gute Ergebnisse
A. Lidström (35) berichtet über515 Fälle von Frakturen am distalen Ende des Radius. Seine Ergebnisse: 41,5 sehr gut, 38 % gut, 22 % ausreichend, 8,5 % nicht gut.
J.E.M. Smith (55) berichtet über gute Ergebnisse bei Radius- und Ulnaschaftfrakturen, die mit gut angepaßten Metallplatten und Schrauben fixiert wurden. Die Erfahrungen mit anderen Methoden wie Marknagelung waren gering und nicht sehr günstig.
H. Benzer (4) berichtet über 158 Schulterluxationen. Ergebnisse: 93 mal sehr gute Ergebnisse, 21 mal gute Resultate (leichte Bewegungseinschränkung) 3 mal mäßige Resultate (mittlere Bewegungseinschränkung) 2 mal schlechte Resultate (Ankylose).
P. De coulx et J.-P. Pazemon berichten über die Behandlung von Unterarmfrakturen mit dem Danis'schen Koaptator. Nach ihrer Ansicht können nur mit dieser Methode beste Ergebnisse erzielt werden. Sie haben 100 % gute Ergebnisse.

Aus diesen wenigen Beispielen wird klar ersichtlich, daß von den Autoren einzelne Verfahren propagiert werden, mit denen sie gute Ergebnisse erzielen konnten. Andere Verfahren werden abgelehnt, weil die Erfahrungen mit ihnen gering waren und deshalb schlechte Ergebnisse brachten. So kommt es dazu, daß von dem gleichen Verfahren von verschiedenen Seiten gute wie schlechte Ergebnisse gemeldet werden. In der Hand des Geübten dürfte jede Methode ihre Berechtigung haben. So ist es zu erklären, daß bei unseren Fällen die konservative Behandlung, die in den meisten Fällen angewandt wurde, bessere Ergebnisse zeigte, als die operative Methode mit ihren verschiedenen Modifikationen. Sie wurde selten durchgeführt und brachte deshalb schlechtere Ergebnisse. Bedenken gegen operatives Vorgehen auch bei guten Ergebnissen bleiben infolge der weit längeren Behandlungszeit, die bei operativem Vorgehen in der Regel notwendig wird, bestehen. Eine Operation muß in jedem Fall streng indiziert sein.

Übersicht über die Bedeutung, Ergebnisse, Begutachtungszeitraum, Behandlungsdauer

			EM in %											
	dEM	A	0	10	20	30	40	50	60	70	80	B	S	T
1)	18,8	101	6	24	52	16	2		1			6,5	33	26
2)	20,0	148	11	11	98	23	5					5,7	28	28
3)	20,5	213	16	18	127	45	6	1				4,8	13	14
4)	23,1	161	6	18	82	40	8	4	3			5,4	44	25
5)	23,2	47		10	23	9	2	1	1	1		8,2	75	29
6)	24,3	114		9	59	36	8	2				6,5	73	47
7)	25,6	23		1	10	10	2					7,6	61	43
8)	25,7	40		4	22	6	5	2		1		9,4	89	50
9)	26,2	79		6	46	10	10	4	2	1		9,4	74	50
10)	26,8	102	1	5	54	20	15	5	1		1	7,2	73	36
11)	28,5	40		1	14	16	8	1				8,2	85	42
		1068 =	40	107	587	231	71	20	8	3	1			

Tab.84. A = Anzahl der Fälle, dEM = durchschnittliche Dauererwerbsminderung, B = durchschnittliche Dauer der Begutachtung umgerechnet in einen Zeitraum, während dem 100 % EM vorlag. S = Prozentsatz der Patienten, die stationär behandelt wurden. T = durchschnittlicher Krankenhausaufenthalt der stationär Behandelten in Tagen.
1) = Radiusschaftfrakturen, 2) = typ. Radiusfrakturen, 3) = Kontusionen und Distorsionen, 4) = Schulterluxationen, 5) = Weichteilverletzungen, 6) = Oberarmkopffrakturen, 7) = Ulnafrakturen 8) = Humerusschaftfrakturen, 9) = Unterarmbrüche, 10) = Ellenbogengelenksverletzungen, 11) = Supracondyläre Oberarmfrakturen

Es sind nur die Fälle erfaßt, bei denen keine weiteren Verletzungen vorlagen.

Die günstigsten Ergebnisse zeigten Frakturen des distalen Radiusendes, die schlechtesten Ergebnisse Ellenbogengelenksverletzungen und supracondyläre Oberarmfrakturen. Demgegenüber hatten die höchsten Erwerbsminderungen während dem Begutachtungszeitraum Humerusschaftfrakturen und Unterarmbrüche, also Schaftfrakturen, die gewöhnlich eine lange Konsolidierungszeit haben. Sie wurden mit 50 Tagen auch am längsten stationär behandelt. Im übrigen liegen die in Tab.84. unter B angegebenen Werte nicht allzuweit auseinander, sodaß man daraus nicht viel über die Heilungstendenz der einzelnen Verletzungsarten aussagen kann. Diese Zahlen bedeuten aber, daß jeder Verletzte im Durchschnitt über 1/2 Jahr vollständig arbeitsunfähig war.

Es besteht eine gewisse Abhängigkeit zwischen den Werten dEM, B, S und T der Tab. 84.

Von sehr guten Ergebnissen kann man eigentlich nur dann sprechen, wenn keine Erwerbsminderung bestehen bleibt. Das sind bei uns 40 Fälle oder 3,5 %. In keinem Bericht war dieser Wert so niedrig. Die Normaldauererwerbsminderung lag bei 25 %. Das heißt, daß in der Regel nach einer Verletzung der oberen Extremität die Arbeitsfähigkeit um 1/4 für dauernd eingeschränkt ist.

Die auffallendsten Funktionsstörungen sind die Einschränkungen der Beweglichkeit. Sie sind auch die wichtigsten. Besonders Einschränkungen der Fingerbeweglichkeit (Fingerkuppenhohlhandabstand), des Ellenbogengelenkes und des Schultergelenkes beeinträchtigen den Gebrauchswert der oberen Extremität.

Seiffert (52) berichtet von 73 Unterarmbrüchen, die stationär mit den verschiedensten Methoden behandelt wurden. In 64,4 % völlige Wiederherstellung, in 17,8 % geringe Bewegungseinschränkung und stärkere Bewegungseinschränkung in 9,6 % der Fälle.

Andere Autoren (15) berichten bei Oberarmkopffrakturen von 65 %, die freie Funktion hatten. Der Rest hatte zwar dauernde Bewegungseinschränkung, jedoch waren die Gelenke voll einsatzfähig.

Von 158 Schultergelenksluxationen berichten G. Scarfi und R. Bonaga (47). In 93 Fällen waren keine Bewegungseinschränkungen, 21 mal leichte, 5 mal größere Bewegungseinschränkungen vorhanden.

Diese Berichte über sehr gute Beweglichkeit nach Verletzungen ließen sich fortsetzen. Bei unseren Fällen ergaben sich im Durchschnitt beträchtliche Bewegungseinschränkungen. Alle Fälle, die mit 20 % EM oder höher entschädigt wurden, zeigten eine mehr oder weniger große Bewegungseinschränkung in den benachbarten Gelenken. Das sind 87 % aller Fälle.

310 Fälle bezogen bereits eine Rente wegen Alterserscheinungen, früherer Unfälle usw.

SCHRIFTTUMSVERZEICHNIS

(1) AicherH. und Rupp. G.: Die gedeckte Markdrahtung frischer, unstabiler, geschlossener Schaftbrüche des Vorderarmes. Chir. Praxis 1960, 55 - 60
(2) Alffram Per-Axel and Bauer Göran C.H.: Epidemilogy of fractures of bone strength. J.Bone Jt - Surg. 44 - A, 105 - 114 (1962)
(3) Baumann E.: Zur Behandlung der Knochenbrüche am Ellenbogengelenk. Langenbecks Arch. klin. Chir. 295, 300 - 304 (1960)
(4) Benzer Herbert: Ellenbogenverrenkungen und deren Spätresultate an der Unfallstation der I. Chir. Universitätskl. Wien. Arch.ortop.Unfall-Chir.51, 592 - 599 (1960)
(5) Biesold W.: Zu einigen Fragen der Behandlung von Oberarmkopfbrüchen. Zbl.Chir.84. 529 - 534 (1959)
(6) Bless F.: Das Hängegipsverfahren zur Behandlung von Oberarmfrakturen. Helv.chir.acta 25, 50-75 (1958)
(7) Böhler Jörg: Gedeckte Bohrdrahtosteosynthese bei schweren Brüchen am distalen Speichenende. Chir.Prax.1960, 61 - 64
(8) Böhler-Wien L.: Unzweckmäßige und gefährliche Methoden bei der Behandlung von Frakturen. Langenbecks Arch. 1960, 295, 281 - 292
(9) Bro-Rasmussen Frede, Iversen H. and Kurz L.: Treatment of supracondylar fractures of the humerus in children. Acta chir.scand. 116, 134 - 143 (1959)
(10) Bürkle de la Camp H.: Die einfachste Frakturenbehandlung einschließlich Extension. Langenbecks Arch. klin. Chir.295, 271 - 281 (1960)
(11) Bürkle de la Camp, Schwaiger M.: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde
(12) Caiaffa E.,Ricchioni L. e Guarini A.: Sul trattamento delle fratture diafisarie dell' avambracchio. Clin.ortop.(Padova) 12, 640 - 656 (1960)
(13) Decoulx P. et Pazemon J.-P.: Les fractures de l'avantbras.Traitement par le coapteur de Danis. Semaine Hop./ Ann.Chir.1958, 397 - 411
(14) Desenfans G. et Evrad H.: La place de l'ostéosynthèse dans les fractures ouvertes de l'avantbras. Acta chir. belg. 59, 367 - 372 (1960)
(15) Drapanas Theodore, John Mc Donald and Harry W. Hale jr.: A rational approach to classification and treatment of fractures of the surgical neck of the humerus. Amer.J.Surg.99, 617 - 624 (1960)
(16) Edwards G.E. and Rostrup O.: Radial head prothesis in the managment of radial head fracture. Cand.J.Surg. 99, 617 - 624 (1960)
(17) Einarsson Fridrik: Fracture of the upper end of the humerus. Discussion of 302 cases. Acta. ortop. scand. (Kopenh.) Suppl. 32, 1 - 215 (1958)
(18) Ekesparre W.v.: Die Behandlung der suprakondylären Humerusfrakturen im Kindesalter. Dtsch.med.J. 9, 168 - 173 (1958)
(19) Erikson E.,Sahlin O. and Sandahl U.: Late results of conservative and surgical treatment of fracture of the olecranon. Acta.chir,scand.(Stockh.)113,153-166(1957)

(20) Federl Johannes: Untersuchungen über 404 Oberarmluxationen von Unfallversicherten. Inaug. Diss München 1954
(21) Fontaine R. et Muller J. N.: Résultats éloignés du traitement des fractures de l'extrémité supérieure du radius. A propos de 43 observations. Lyon chir. 56, 218 - 230 (1960)
(22) Galotta G.Fiorani: Sul trattamento delle fratture dell' estremitá distale dell' avambraccio con filo di Kirschner (Metodo personale) Arch.ortop.(Milano) 71, 735 - 755 (1958)
(23) Hackethal K.H.: Das Sudecksche Syndrom.Mkurse ärztl. Fortbild. 11, 555 - 559 (1961)
(24) Hecker W.Ch.: Zur percutanen Drahtfixierung suprakondylärer Humerusfrakturen im Kindesalter. Mschr. Unfallheilkunde 60, 245 - 250 (1957)
(25) Hinkel C.L.: Fractures of the distal radius and ulna and dislocation of the proximal carpals. Radiology 69, 809 - 814 (1957)
(26) Hörhold K. Die eingekeilten Oberarmbrüche im Collum chirurgicum und ihre Behandlung. Dtsch.med.J. 574 - 576 (1957)
(27) Ilyenkov S.I.: Treatment of humerus fracture by intramedullary nailing. Vestn.Chir.(Mosk.) 81, Nr.10 75 - 80 mit engl. Zusammenfassung (1958)
(28) Jinkins jr.W.J.,Lockhardt Leroy D. and Eggers G.W.N.: Fractures of the forearm in adults.Sth. med. J. 53 669 - 679 (1960)
(29) Judet Jean et Judet Robert: Fractures supracondyliennes transversales.Méd. inf. 65, Nr. 3, 13 - 20 (1958)
(30) Kaltenbrunner Franz: Die Kausalität in der sozialen Unfallversicherung. Schriftenreihe der allgemeinen Unfallversicherungsanstalt. (1962)
(31) Kellerer Hans: Statistik im modernen Wirtschaft- und Sozialleben. "rowohlts deutsche enzyklopädie" 1960
(32) Kristanov D.K.: Method of metallic intramedullar osteosynthesis in the treatment of closed diaphyseal forearmfractures.Ortop.Travmat. i Protezir 19, H. 2, 9 - 13 (1958)
(33) Küntscher G.: Die Behandlung der Unterarmpseudarthrose. Chirurg 32, 37 - 44 (1961)
(34) Lanz T. von und Wachsmuth W.: Praktische Anatomie, erster Band, dritter Teil, Arm (1935)
(35) Lidström Anders: Fractures of the distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results Acta ortop.scand. Suppl. 41, 1 - 118 (1959)
(36) Lob Alfons Hrsg. Handbuch der Unfallbegutachtung
(37) Mahler Wilhelm: Kons. Behandlung der Oberarmkopffrakturen. Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 283, 683 - 692 (1957)
(38) Neugebauer G.: Die Verrenkung der Schulter nach hinten. Chir. Prax. 1960, 33 - 44
(39) Nikitin G. D.: Surgical treatment of bone fractures of the elbow joint. Ortop. Travmat. i Protezir. 18,H. 2, 7 - 11 (1957)
(40) Ostapowicz G. und Koch R.: Wandlung in der Therapie der Oberarmkopffrakturen. Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 285, 38 - 53 (1957)
(41) Ostapowicz Georg und Rahn'Myrach Anneliese: Die funktionelle Behandlung der Oberarmkopfbrüche. Bruns' Beitr,klin, Chir. 202, 96 - 114 (1961)

(42) Pegullo J. et Ferrand J.: Les fractures intracapsulaires de l'extremité inférieure de l'humerus. Afr.franc.chir. 16, 315 - 319 (1958)
(43) Peitsch H.: Ergebnisse der Marknagelung bei Schaftfrakturen der langen Röhrenknochen. Mschr. Unfallheilkunde 63, 412 -417 (1960)
(44) Rentov P.S.: The treatment of closed diaphysary brachial fractures. Vestn.Chir.(Mosk.) 84, Nr.6, 66 - 71, mit engl. zus.fass. (1960)
(45) Rostock Paul: Erkennung und Behandung der Knochenbrüche und Verrenkungen. Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig (1942)
(46) Sage Fred p.: Medullary fixation of fractures of the forearm. A study of the medullary canal of the radius and areport of fifty fractures of teh radius treated with a prebent triangular nail. J.Bone.Jt. Surg. 41 - A , 1489 - 1516 (1959)
(47) Scarfi G. e Bonaga R.: Consideranzioni cliniche e medico - legali sugli esiti a distanza delle lussazioni scapulo omerali. Clin.orto.(Padova) 12, 161 - 170 (1960)
(48) Schiller G. und Weigel H. Hrsg. Taschenbuch der ärztlichen Begutachtungen. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin (1959)
(49) Schima Ernst: Heilungsverlauf der Frakturen im distalen Unterarmbereich und seine röntgenologische Überwachung. Arch. Orthop.Unfall-Chir. 50, 400 - 410 (1959)
(5o) Schneider Howard W.: Management of forearm fractures. Ind.Med.Surg. 29, 207 - 211
(51) Schwetlick W.: Wesentliches zur Behandlung von typ. Speichenbrüchen.Mschr.Unfallheilkunde 65, 110-112 (1962)
(52) Seiffert Karl E.: Zur operativen Behandlung der Unterarmbrüche. Bruns' Beitr.klin. Chir. 204, 210 - 224
(53) Simon H. Die Extensionsfrakturen des unteren Humerusendes im Kindesalter und ihre Behandlungsergebnisse. Arch, orthop. Unfall-Chir. 49, 150-168 (1957)
(54) Soeur R.: Indications chirurgicales dans les séquelles des fractures diaphysaires de l'avantbras. Acta orthop. belg. 26, 284 - 296 (1960)
(55) Smith J.E.M.: Internal fixation in the treatment of fractures of the shafts of the radius and ulna in adults. The value of delayed operation in the prevention of nonunion.J.Bone Jt. Surg.41-B, 122-131 (1959)
(56) Steurer Günther: Vorderarmschaftfrakturen und Pseudarthrosen. Inaug. Diss. München 1954
(57) Struppler - Witt: Verletzungen und Wiederherstellung der oberen Extremitätem. Erster Teil. Die frischen Verletzungen von V. Struppler. Neue deutsche Chirurgie Band 68 (1961)
(58) Todd A.D. and Mullens I.E.: A method of management of displaced fractures of the surgical neck of the humerus. Cand.J.Surg.3, 243 - 247 (1960)
(59) Trojan E.: Zur Osteosynthese der Schaftbrüche der Vorderarmknochen. Verh.dtsch.orthop.Ges. 1959,469-473
(60) Wellnitz G.: Die typ. Radiusfraktur und das Sudeck'sche Syndrom. Zbl. Chir. 84, 150 - 153 (1959)
(61) Witt A.N.: Zur Behandlung der subkapitalen Humerusbrüche. Langenbecks Ach. klin, Chir. 295, 292 - 299 (1960)
(62) Wondrák Ed. und VeselýJ.: Die Monteggiafraktur. Zbl. Chir. 83, 1460 - 1467 (1958)

Für Anregung und Unterstützung bei
der Abfassung dieser Arbeit bin ich
Herrn Priv.-Doz. Dr.Dr. S. Karnbaum
zu großem Dank verpflichtet

LEBENSLAUF

Als Sohn des Landwirtschaftsassessors Heinrich Höfer, der 1943 in Stalingrad gefallen ist, und dessen Ehefrau Gertrud Höfer, geb. Rothenbach wurde ich am 23. Februar 1940 in Aschaffenburg geboren.

Von 1946 bis 1950 besuchte ich die Volksschulen in Eyb bei Ansbach und Sachsen bei Ansbach, von 1950 bis 1959 das Humanistische Gymnasium in Ansbach. Reifeprüfung im Juli 1959.

Studium der Medizin vom W.-S. 1959/60 bis W.-S. 1964/65 an der Universität in München. Ärztliche Vorprüfung im W.-S. 1961/62 an der Universität in München. Ärztliche Prüfung im Sommer 1965 an der Universität in München.